Sistema de localização de perfuração direcionada

Manual do Operador

DCI Headquarters
19625 62nd Ave. S., Suite B-103
Kent, Washington 98032 USA
Tel 425 251 0559 / 800 288 3610 *Fax* 253 395 2800
E-mail DCI@digital-control.com www.digitrak.com

DCI Europe
Kurmainzer Strasse 56
D-97836 Bischbrunn
Germany
Tel +49(0) 9394 990 990
Fax +49(0) 9394 990 999
DCI.Europe@digital-control.com

DCI India
DTJ 1023, DLF Tower A
Jasola District Center
New Delhi 110 044, India
Tel +91(0) 11 4507 0444
Fax +91(0) 11 4507 0440
DCI.India@digital-control.com

DCI China
No. 368, Xingle Road
Huacao Town, Minhang District
Shanghai P.R.C. 201107
Tel +86(0) 21 6432 5186
Fax +86(0) 21 6432 5187
DCI.China@digital-control.com

DCI Australia
2/9 Frinton Street
Southport, Queensland 4215
Australia
Tel +61(0) 7 5531 4283
Fax +61(0) 7 5531 2617
DCI.Australia@digital-control.com

DCI Russia
420059 Pavlyukhina Street
104, Kazan
Russia
Tel +7 843 277 52 22
Fax +7 843 277 52 07
DCI.Russia@digital-control.com

3-2200-08-E (Brazilian Portuguese)

Este documento é uma tradução do documento original em inglês (denominado de “Original”), proporcionado somente para proveito do usuário e, está sujeito a todos os termos e limitações contidos na Garantia Limitada da DCI. Em caso de existir qualquer conflito ou diferença de interpretação deste documento e o Original, o “Original” deverá prevalecer.

Marcas Registradas

O logo DCI, CableLink®, DataLog®, DigiTrak®, Eclipse®, F2®, iGPS®, MFD®, SST®, *target-in-the-box*® (objetivo-na-caixa), *Target Steering*® (Direcionamento ao objetivo), e TensiTrak® são marcas registradas nos Estados Unidos e DucTrak™, F5™, F Series™, FSD™, *FasTrak*™, *LT*™, LT2™, SE™, SED™, SuperCell™, e TeleLock™ são marcas da Digital Control Incorporated.

Garantia Limitada

Todos os produtos fabricados e vendidos pela Digital Control Incorporated (DCI) estão sujeitos às cláusulas da Garantia Limitada. Este manual contém uma cópia da Garantia Limitada, a qual também pode ser obtida através do Serviço de Assistência ao Cliente da DCI, nos telefones +1 425 251 0559 ou +800 288-3610-3610, ou do site www.digitrak.com.

Aviso Importante

Todas as instruções, informações técnicas e recomendações relacionadas com os produtos da DCI estão baseadas em informações supostamente confiáveis, mas sua precisão ou total abrangência não é garantida. Antes de utilizar qualquer produto da DCI, o usuário deverá determinar a adequabilidade do produto à aplicação pretendida. Todas as informações aqui contidas se referem aos produtos da DCI na forma em que são entregues pelo fabricante e não se aplicam a nenhuma modificação feita pelo cliente, que não tenha sido autorizada pela DCI, nem a produtos de terceiros. Nenhuma informação aqui contida representará garantia da DCI nem pretende modificar nenhuma cláusula da Garantia Limitada da DCI, que se aplica a todos os seus produtos.

Termo de compatibilidade com a FCC

Este equipamento está em conformidade com a Parte 15 das Regras da FCC. Sua operação está sujeita às duas condições a seguir: (1) este equipamento não deve causar interferências prejudiciais e (2) deve aceitar qualquer interferência recebida, incluindo aquelas que possam causar operações indesejadas. A DCI é responsável pela conformidade com a FCC nos Estados Unidos da América: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave. S., Suite B-103, Kent, WA 98032, Estados Unidos da América; telefones: +1 425-251-0559 ou +800 288-3610-3610.

Alterações ou modificações nos equipamentos DCI que não tenham sido expressamente aprovadas e executadas pela DCI acarretarão em perda da Garantia Limitada do usuário e da autorização da FCC para operação do equipamento.

Requisitos CE

CE ⓘ Os receptores e transmissores DigiTrak são classificados como equipamento de rádio Classe 2, segundo a Diretriz de Equipamento de Rádio e Equipamentos Terminais de Telecomunicação [R&TTE Directive]. Pode não ser permitido operar ou ser necessária uma licença de uso para operar em alguns países. A lista de restrições e declarações de conformidade requeridas estão disponíveis no website da DCI, www.digitrak.com, na guia Serviço e Assistência. Clique em DOWNLOADS e selecione entre os Documentos CE no menu suspenso para download, visualizar ou imprimir documentos.

Índice

Índice (continuação)

Índice (continuação)

Precauções e avisos de segurança

Nota importante: Todos os operadores devem ler e compreender os Avisos e Precauções de Segurança a seguir e devem ler novamente este Manual do Operador antes de utilizar o Sistema de Localização F2® DigiTrak®.

N Poderão ocorrer ferimentos graves ou morte se o equipamento de perfuração entrar em contato com uma rede subterrânea de alta tensão ou uma tubulação de gás natural.

▼ Poderão ocorrer danos sérios em propriedades, com responsabilização judicial se o equipamento de perfuração entrar em contato com uma rede subterrânea de telefonia, TV a cabo, fibra óptica, água ou esgoto.

» Poderão ocorrer atrasos na execução dos serviços e aumentos de custo se os operadores da perfuradora não usarem corretamente os equipamentos de perfuração e localização, de modo a obter um desempenho adequado.

Ø Os operadores de equipamentos de perfuração direcionada devem, SEMPRE:

- Conhecer os procedimentos corretos e seguros de operação dos equipamentos de perfuração e localização, inclusive o uso de tapetes isolantes e os procedimentos de aterramento.
- Confirmar se todas as redes subterrâneas foram localizadas, expostas e marcadas com precisão, antes do início da perfuração.
- Usar equipamentos adequados de proteção individual, tais como botas isolantes, luvas, capacete, roupas de alta visibilidade e óculos de segurança.
- Localizar e acompanhar com precisão o transmissor na cabeça de perfuração, durante a execução dos serviços.
- Atender a todas as exigências da legislação estadual e municipal (ex. Fundacentro).
- Seguir todos os demais procedimentos de segurança.

Ø O Sistema Digitrak F2 não pode ser usado para localizar utilidades públicas.

Ø A exposição continuada ao calor devido ao atrito da cabeça de perfuração, poderá causar a exibição de informações incorretas e danificar permanentemente o equipamento. Para informações adicionais veja seção *Transmissor* deste manual.

M Equipamentos DCI não são à prova de explosão e nunca devem ser utilizados próximo a substâncias inflamáveis ou explosivas.

Ø O carregador de baterias fornecido com o sistema DigiTrak F2 foi projetado com medidas de proteção para evitar que esteja suscetível a choques ou outros perigos ao usá-lo conforme especificado neste documento. Se usar o carregador de baterias de um modo diferente do descrito neste documento, tal proteção pode ser deficiente. Não tente desmontar o carregador de baterias, Pois este contém partes que não podem ser reparadas pelo usuário. O carregador de baterias não deve ser instalado em traileres, veículos de lazer ou similares.

Ø Remova as baterias de todos os componentes do sistema durante transporte ou armazenamento prolongado, a fim de evitar danos por vazamento.

Precauções e avisos de segurança (continuação)

DESCARTE DA BATERIA: Este símbolo no equipamento indica que o mesmo não pode ser descartado com outros resíduos domésticos. É sua responsabilidade descartar tais equipamentos nos pontos de coleta designados para a reciclagem de baterias ou equipamentos elétricos e eletrônicos. Se o equipamento contém uma substância proibida, a etiqueta informará o poluente (Cd = Cádmio; Hg = Mercúrio; Pb = Chumbo) ao lado deste símbolo. A reciclagem e coleta seletiva de seu equipamento inutilizado no momento do descarte ajudará a preservar recursos naturais e garantir que sejam reciclados sem prejudicar a saúde humana e o meio ambiente. Para maiores informações sobre onde pode levar seu equipamento inutilizado para reciclagem, entre em contato com a prefeitura local, o serviço de coleta de lixo residencial ou a loja onde comprou o equipamento.

- Antes de iniciar cada trecho de perfuração, teste o sistema Digitrak F2 com o transmissor dentro da cabeça de perfuração para confirmar se está funcionando corretamente e se está localizando a cabeça de perfuração e fornecendo informações direcionais (consulte as seções *Receptor* e *Localização*) e de profundidade, inclinação e rotação do transmissor, com precisão.

- Durante a perfuração, a profundidade não será precisa, a menos que:
  - O receptor tenha sido calibrado corretamente, e a precisão de calibração tenha sido verificada, de modo que o receptor indique a profundidade correta.
  - O transmissor foi localizado corretamente e com precisão, e o receptor está diretamente sobre o mesmo na cabeça de perfuração subterrânea ou no ponto de localização dianteiro.
  - O receptor deve ser mantido na distância ASS (altura sobre o solo), que foi definida corretamente, ou colocado no solo para medições de profundidade.

- Sempre verifique a calibração após interrupções de qualquer duração na perfuração.

- Interferências podem causar imprecisão nas medições de profundidade e perda das informações de inclinação, de rotação ou direção do transmissor. Antes de qualquer perfuração, é fundamental que verifique a ruído de fundo.
  - As fontes de interferência compreendem, sem se limitar a, circuitos de sinalização de tráfego, cercas invisíveis para cães, linhas elétricas e de TV a cabo, linhas de fibra óptica, estruturas metálicas, proteção catódica, linhas telefônicas, torres de transmissão, solo condutor, sal, água salgada, armaduras de concreto armado, radiofrequência e outras fontes de interferência desconhecidas.
  - Podem também ocorrer interferências no visor remoto devido a outras fontes que estejam operando nas imediações, na mesma frequência, tais como locadoras de veículos que usem módulos remotos de check-in, outro equipamento de perfuração direcionada, etc.
  - Ruídos de fundo devem ser mínimos e a intensidade do sinal deve ser de, pelo menos, 150 pontos acima do ruído de fundo durante as operações de localização.

- Leia com cuidado este manual e tenha certeza de estar sempre operando o sistema Digitrak F2 de forma adequada, para obter leituras precisas de profundidade, inclinação, rotação e dos pontos de localização. Se tiver alguma dúvida sobre a operação do sistema, entre em contato com o Departamento de Assistência ao Cliente DCI, em qualquer um dos telefones fornecidos na capa e faremos de tudo para assisti-lo.

Prezado Cliente:

Agradecemos por ter escolhido o Sistema de localização DigiTrak® F2®. Temos orgulho dos equipamentos que projetamos e fabricamos em Washington desde 1990. Acreditamos no fornecimento de produtos exclusivos, de alta qualidade *e* em complementá-los com assistência ao consumidor e capacitação excepcionais.

É importante que leia este manual por inteiro, especialmente a seção sobre segurança. Além disso, preencha o cartão de registro do produto fornecido com este equipamento e envie-o por e-mail para a sede da DCI ou por fax para +1 253-395-2800. Você também pode preencher e enviar o formulário on-line em nosso website. Com isso, o colocaremos em nossa mala direta da Digital Control e lhe enviaremos informações atualizadas sobre produtos, assim como nosso boletim *FastTrak*™.

Fique à vontade para nos contatar em qualquer um de nossos escritórios, os quais estão listados na capa dianteira, caso tenha quaisquer problemas ou questões. Nosso Departamento de atendimento ao consumidor fica aberto 24 horas por dia, sete dias por semana para sua assistência.

Conforme o setor de perfuração horizontal direcionada cresce, nos mantemos informados sobre o futuro para que possamos desenvolver equipamentos que não só facilitarão seu trabalho, como o tornarão mais rápido. Atualize-se, seja visitando nosso website no www.digitrak.com ou nos telefonando.

Acolhemos dúvidas, comentários e ideias.

Digital Control Incorporated
Kent, Washington
Estados Unidos da América
2011

Introdução

Sistema de localização F2 DigiTrak

O Sistema de Localização DigiTrak F2 é utilizado durante operações de perfuração horizontal direcionada para localizar e rastrear um transmissor instalado na cabeça de perfuração. O sistema consiste de um receptor portátil, um transmissor, um visor remoto com opção de bateria e cabo de alimentação, um sistema de carregador de baterias e três pacotes de baterias F Series recarregáveis para energizar o receptor e o remoto.

Existem seis opções de transmissores para usar com o sistema F2, inclusive as opções de frequência 12 kHz e 19 kHz e opção de transmissor a cabo. Consulte a seção *Transmissor* para mais informações.

Além das capacidades de localização básicas de profundidade e rastreamento direcional, o sistema F2 inclui as características avançadas de profundidade prevista, localização fora do trajeto e *Direcionamento ao objetivo (Target Steering)* para dirigir a cabeça de perfuração com facilidade e de modo preciso mesmo quando obstáculos impedem o rastreamento de superfície.

Este manual fornece informações sobre cada componente do sistema F2 - o receptor, o transmissor, visor remoto e carregador de baterias, em seções individualizadas, que seguem esta *Introdução*. A seção *Localização* vem em seguida, explicando termos importantes de localização e com instruções passo a passo para a mesma.

O sistema F2 é programado para cumprir com diferentes requisitos globais de operação. Para comunicação adequada, o número de designação regional do receptor deve corresponder ao do transmissor (consulte as seções *Receptor* e *Transmissor*). Além disso, a designação de frequência de telemetria do receptor deve corresponder àquela do visor remoto (consulte as seções *Receptor* e *Visor Remoto*).

O *Apêndice A* apresenta os requisitos de energia, de manutenção e ambientais do sistema F2. O *Apêndice B* explica como calcular a profundidade quando o transmissor está fundo (mais do que 15 pés ou 4,6 m) e/ou em uma inclinação elevada (mais do que ±30% ou ±17°). O *Apêndice C* explica como calcular a profundidade com base na distância entre os pontos de localização dianteiro e traseiro e a inclinação do transmissor. Finalmente, o *Apêndice D* proporciona aumentos de profundidade calculados para barras de tubo de 10 pés (3 m) e 15 pés (4,6 m), dependendo da inclinação.

Receptor

Receptor F2 - Vistas lateral e traseira

Descrições gerais

O receptor F2 é uma unidade portátil utilizada para localização e rastreamento de um transmissor F2. Converte sinais do transmissor e exibe as seguintes informações: profundidade, inclinação, rotação, temperatura e nível da bateria. O receptor F2 envia esta mesma informação para o visor remoto na coluna de perfuração.

Para satisfazer requisitos locais e para garantir comunicação adequada, a designação de frequência telemétrica para o receptor deve corresponder à do visor remoto. A designação da frequência telemétrica está identificada na etiqueta do número de série do receptor, que se encontra dentro do compartimento da bateria (veja foto). É essencial que corresponda a uma das listadas na etiqueta de número de série do remoto, localizada na parte traseira da unidade (consulte a seção *Visor remoto*).

O receptor e o transmissor também devem satisfazer requisitos operacionais de diferentes regiões do mundo. Um número de designação regional é fornecido no software do receptor (consulte a figura “Tela inicial do receptor” mais adiante nesta seção). Para comunicação adequada, este número deve corresponder ao carimbado no transmissor (consulte a seção *Transmissor*). Além disso, o receptor deve ser ajustado na mesma frequência que o transmissor (consulte “Menu configurações” mais adiante nesta seção) e estar calibrado para a utilização com o transmissor selecionado (consulte a seção "Menu Calibração" mais adiante).

Ligar/Desligar

Instalação e remoção do pacote de baterias

Insira um pacote de baterias DigiTrak F Series totalmente carregado de forma que fique nivelado com a parte traseira do receptor e a lingueta esteja seguramente presa, conforme ilustrado abaixo. Se necessário, empurre o pacote de baterias para travar a lingueta no lugar.

Inserção do pacote de baterias

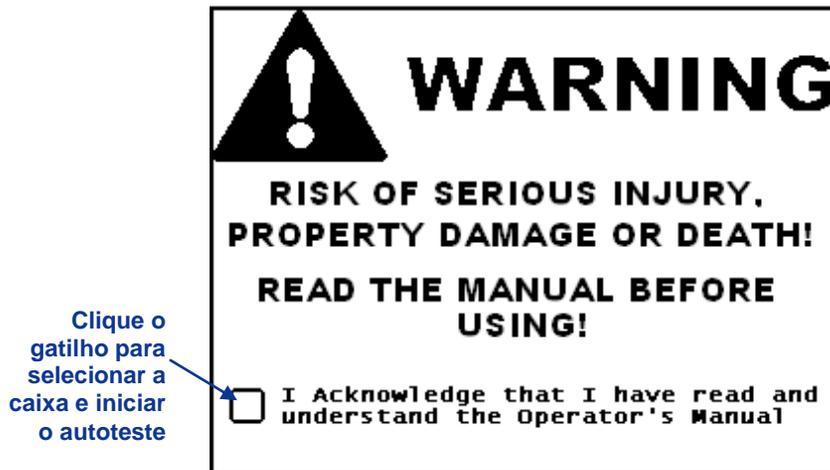
Pacote de baterias completamente inserido

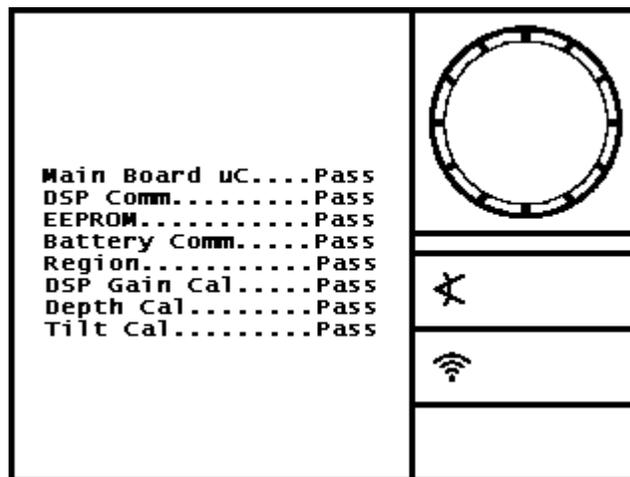
Remoção do pacote de baterias

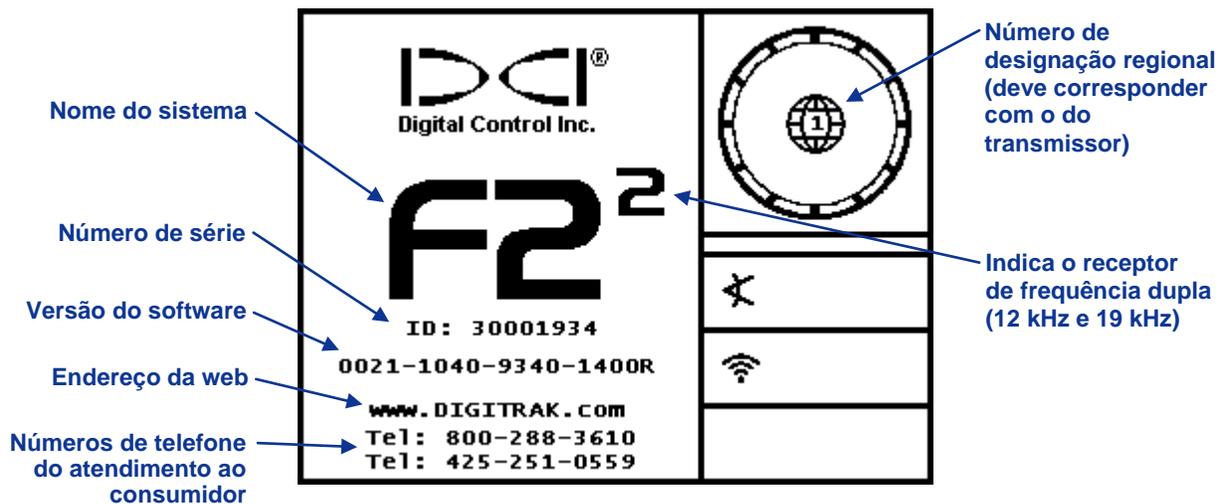
Para remover o pacote de baterias, puxe a lingueta para baixo e na direção oposta à unidade, até que a mesma seja liberada.

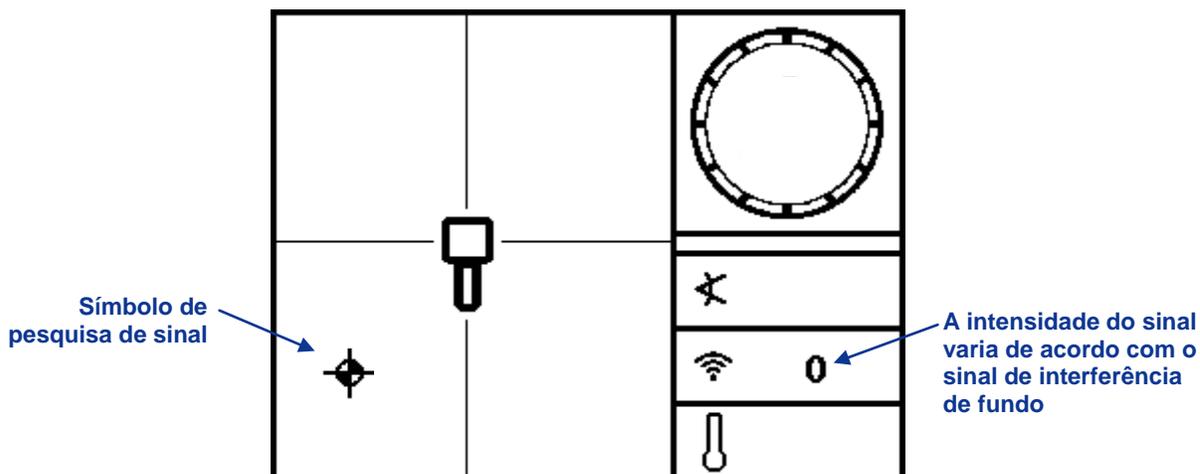
Verifique a carga do pacote de baterias, pressionando o botão status da bateria . Os LEDs acenderão para indicar a quantidade de carga da bateria. Consulte a seção *Carregador de Baterias* para maiores informações sobre como verificar, remover e recarregar a bateria.

Como ligar o receptor

Para ligar o receptor F2 uma vez que a bateria tenha sido instalada corretamente, segure o gatilho por 1 segundo, soltando-o em seguida. Você ouvirá um bipe curto seguido de um longo. A primeira tela a ser exibida é a tela de advertência, que aparece sempre que a unidade é ligada.

Tela de advertência do receptor

O autoteste iniciará automaticamente depois que a marca de seleção for exibida na caixa. O autoteste é executado toda vez que o receptor é ligado. A tela a seguir será exibida, indicando que o autoteste foi bem-sucedido. Se um item do autoteste falhar, o símbolo de advertência será exibido. Entre em contato com a Assistência ao Consumidor da DCI antes de continuar.

Tela de aprovação no autoteste do receptor

A tela inicial aparecerá automaticamente após a realização do autoteste, como exibido abaixo. Observe que o número de designação exibido dentro do ícone do globo ( ); deve corresponder ao do transmissor (consulte a seção *Transmissor*).

Tela inicial do receptor

Na tela inicial, clique o gatilho para ir para a tela do modo de localização. Quando o receptor não estiver detectando um transmissor, a tela aparecerá como ilustrado abaixo. O símbolo de pesquisa de sinal será exibido enquanto o receptor procura o sinal do transmissor.

Tela do modo de localização do receptor (sem transmissor)

Quando o receptor está detectando um transmissor, a tela do modo de localização fornece dados em tempo real sobre a localização do transmissor, sua temperatura, inclinação, rotação e intensidade do sinal. As telas do visor do receptor padrão são discutidas mais adiante em “Telas do Visor” mais adiante nesta seção. Consulte a seção *Localização* para instruções detalhadas sobre localização com o sistema F2.

A tela do modo de localização é a tela padrão do receptor. Se o receptor não perceber qualquer ação do gatilho por um tempo, o visor apresenta a tela do modo de localização.

Como desligar o Receptor

Para desligar a unidade, clique o gatilho duas vezes para destacar o ícone de energia ⏻ no menu principal. Puxe e segure o interruptor de gatilho por, ao menos, 1 segundo. Quatro bipes longos serão emitidos ao desligar a unidade.

Desligamento automático

O receptor F2 desligará automaticamente após 15 minutos de inatividade quando estiver no modo de localização ou, após 30 minutos de inatividade, quando em modo *Direcionamento ao objetivo*.

Interruptor de gatilho

O receptor F2 é operado com um interruptor de gatilho, localizado sob a empunhadura. O gatilho é usado para ligar a unidade, ajustar o contraste de tela, acessar e selecionar opções de menu e alterar a visualização de tela para leituras de profundidade. Clicar no gatilho ao invés de pressioná-lo apresentará um resultado diferente.

Clicar – Puxar e soltar o gatilho rapidamente (em menos de 1 segundo). Ao clicar no gatilho, a tela do menu principal é exibida e, a cada clique subsequente, se avança para outras opções de menu.

Pressionar – Segurar o gatilho por mais de 1 segundo. Pressionar o gatilho executa as opções do menu, ajusta o contraste de tela, seleciona as opções de menu ou altera a visualização das leituras de profundidade.

Se o receptor não perceber qualquer ação do gatilho por alguns segundos após a seleção do menu, o visor apresenta novamente a tela do modo de localização.

Alarmes sonoros

O receptor F2 emite um alarme sonoro, sinalizando que a energia foi ligada/desligada, para confirmar alterações de menu e reconhecer o status aprovada/reprovada das ações, como resumido abaixo: O receptor também emite sons quando a temperatura do transmissor aumenta (consulte “Alarme de Aumento de Temperatura do Transmissor” na seção *Transmissor*).

Ligado – Um bipe curto seguido de um longo.

Desligado – Quatro bipes longos.

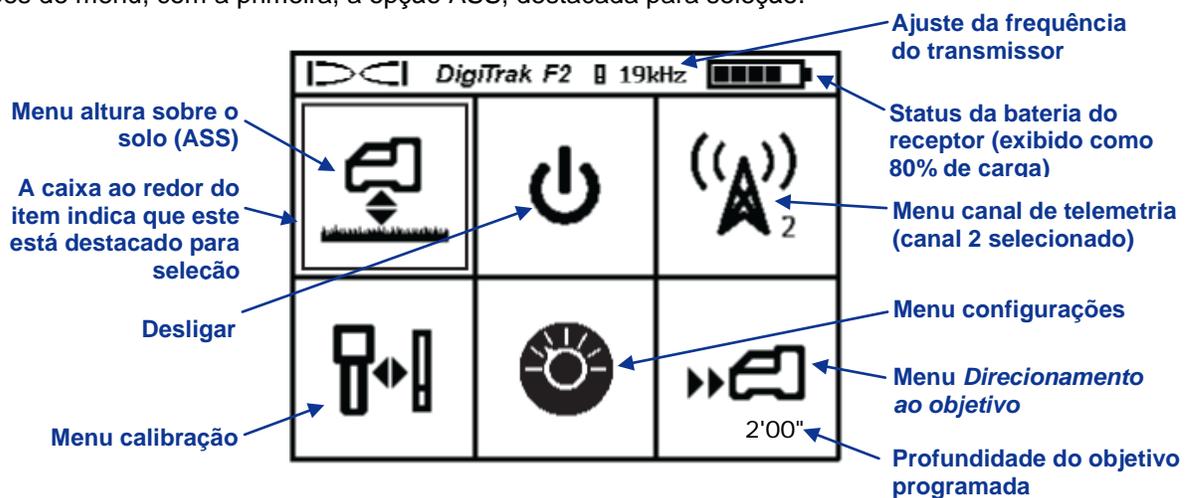
Sinal de confirmação – Quatro bipes curtos para confirmar que a seleção do menu foi executada corretamente.

Sinal de falha – Dois bipes longos para indicar um problema com o item do menu selecionado. Uma tela de falha será exibida. A tela de falha será exibida até que o interruptor de gatilho seja clicado.

Ajuste de contraste da tela

Para clarear ou escurecer a tela, pressione o gatilho com o receptor na posição vertical e no modo de localização (veja foto). Solte o gatilho quando o contraste da tela estiver ajustado no nível desejado.

Menu principal

O menu principal permite-lhe definir as unidades de profundidade desejadas, unidades de inclinação, compensação de rotação, opções do transmissor, e a altura sobre o solo (ASS); selecionar as opções de telemetria, calibrar o receptor para o transmissor, usar a função *Direcionamento ao objetivo* e desligar o receptor. Para acessar o menu principal, clique o gatilho na tela do modo de localização. Você verá seis opções de menu, com a primeira, a opção ASS, destacada para seleção.

Tela do menu principal do receptor

A tela do menu principal também exibe o status da bateria do receptor (no canto direito superior), a configuração de freqüência do transmissor (à esquerda do status da bateria) e a seleção do canal de telemetria atual (o exemplo acima mostra o canal 2). Se o menu *Direcionamento ao objetivo* tiver sido programado com uma profundidade de objetivo, verá o número abaixo do ícone, conforme ilustrado na figura acima. Se o menu principal for acessado por engano, pode voltar à tela do menu da tela de localização através de todas as opções ou esperar alguns segundos até que o menu volte à tela do modo de localização.

Para acessar uma opção de menu, pressione o gatilho com a opção destacada. A tabela abaixo sumariza as opções do menu principal. Cada opção é descrita na íntegra nas subseções após a tabela.

Opções do menu principal do receptor

	Menu Altura Sobre o Solo (ASS) – Liga, desliga ou define a altura na qual o receptor será mantido durante as leituras de profundidade. Este recurso permite-lhe fazer uma leitura de profundidade sem colocar o receptor no solo.
	Desligar – Desliga a unidade, acompanhado de quatro bipes longos.
	Menu canal de telemetria – Altera as configurações de telemetria (canais 1 a 4) ou desliga a mesma (canal 0). O receptor precisa estar no mesmo canal da unidade remota.
	Menu calibração – Calibra o receptor para o transmissor, usando o método sobre o solo (1 ponto) ou o método sob o solo (2 pontos). É necessário calibrar antes do primeiro uso e sempre que um transmissor, receptor ou cabeça de perfuração diferente deva ser utilizado.
	Menu configurações – Muda as unidades de profundidade, unidades de inclinação e opções do transmissor. Também ativa a função de compensação de rotação, que é usada quando a posição de rotação do transmissor precisa ser compensada para corresponder à posição de rotação da cabeça de perfuração.
	Menu *Direcionamento ao objetivo* – Ajusta a profundidade do objetivo, ativa a função *Direcionamento ao objetivo* ou volta à tela do modo de localização padrão.

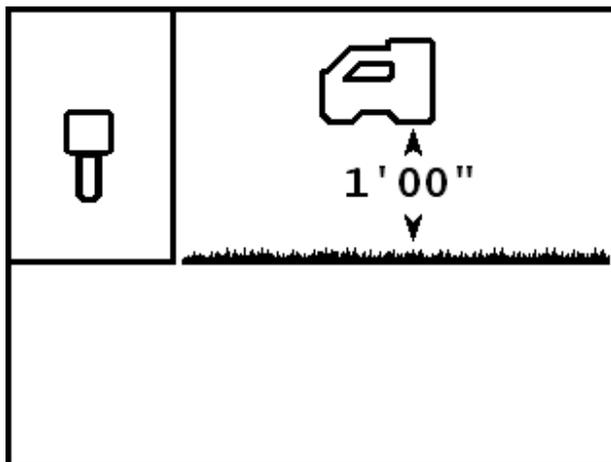
Menu Altura Sobre o Solo (ASS)

A função altura sobre o solo (ASS) permite-lhe programar uma altura no receptor de forma que não tenha que configurá-lo no solo para uma leitura de profundidade. O menu ASS tem três opções: Ligar, desligar e configurar. A opção configurar permite que altere os ajustes atuais de altura. Ao clicar no gatilho, se avança uma opção e, pressioná-lo, seleciona a opção exibida.

O ajuste padrão para a função ASS é desligado. Até que ligue ou ajuste uma nova ASS, o receptor deve ser colocado no solo para obter leituras de profundidade precisas. A função ASS desliga automaticamente quando as unidades de profundidade são alteradas, quando o *Direcionamento ao objetivo* é usado e durante a calibração.

Antes de acessar o menu ASS para ligar ou definir ASS, deve medir a ASS desejada. Para isso, segure o receptor confortavelmente ao seu lado e meça a distância da parte inferior do receptor ao solo. Os valores disponíveis variam entre 1 e 3 pés, 12 e 36 polegadas e 30 e 90 cm. O menu pausará se as seleções não forem feitas em alguns segundos.

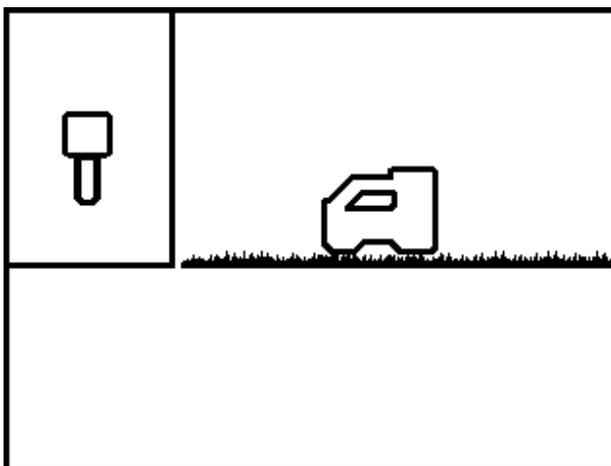
Ligar a ASS

Quando o menu ASS é acessado, a primeira tela que aparece apresenta o valor ASS padrão (1 pé, 12 polegadas ou 30 cm) ou o valor que tiver sido ajustado mais recentemente.

Ligar a tela ASS

Para ligar a função ASS, usando o valor exibido, pressione o gatilho. Um sinal de confirmação (4 bipes curtos) soará e uma marca de seleção aparecerá ao lado dos ajustes para indicar que a ASS foi ativada. O receptor deve ser mantido nesta altura para leituras de profundidade precisas.

Se quiser selecionar um valor diferente para o ajuste ASS ou quiser desligar a função ASS, clique o gatilho. Você vai avançar para desligar a tela ASS.

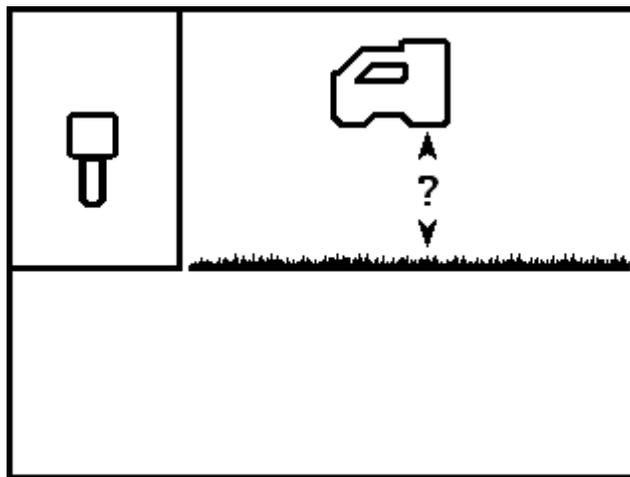
Desligar ASS

A opção de menu desligar ASS mostra o receptor F2 no solo.

Desligar a tela ASS

Pressione o gatilho para desligar a função ASS. O sinal de confirmação soará e uma marca de seleção aparecerá ao lado do receptor para indicar que a ASS foi desativada. O receptor deve ser colocado no solo para obter leituras de profundidade precisas.

Se não quiser desligar a função ASS, clique o gatilho para avançar para a tela definir ASS.

Definir ASS

A opção definir ASS permite-lhe programar a altura em que o receptor será mantido acima do solo. Um ponto de interrogação aparecerá no lugar do valor ASS.

Definir tela ASS

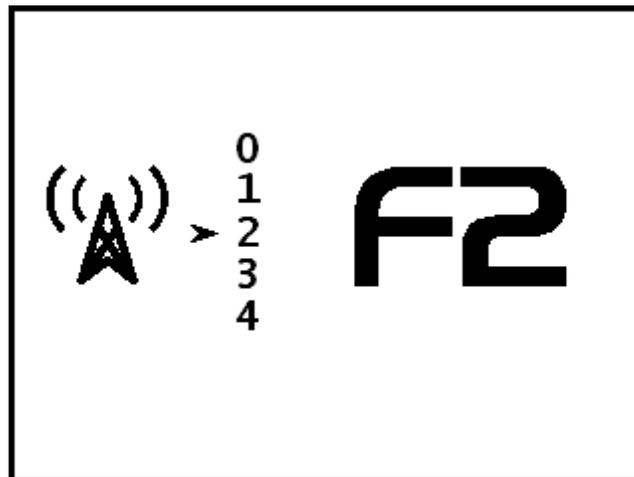
Pressione o gatilho para selecionar esta opção e o ajuste de ASS padrão ou atual será exibido no lugar do ponto de interrogação.

Clique o gatilho para passar pelos valores disponíveis de ASS (1 a 3 pés, 12 a 36 polegadas e 30 a 90 cm). Cada clique avança 1 polegada (ou 2 cm).

Pressione o gatilho quando o valor ASS desejado for exibido. O sinal de confirmação soará e uma marca de seleção aparecerá ao lado do valor ASS para indicar que foi ativada no valor exibido. O receptor deve ser mantido nesta altura durante a localização para leituras de profundidade precisas.

Menu canal de telemetria

O canal de telemetria tem cinco opções: sem canal de telemetria (canal 0) ou canal de telemetria 1, 2, 3, e 4. O ícone do canal de telemetria no menu principal (e no cabeçalho acima) mostra o ajuste de canal atual no 2.

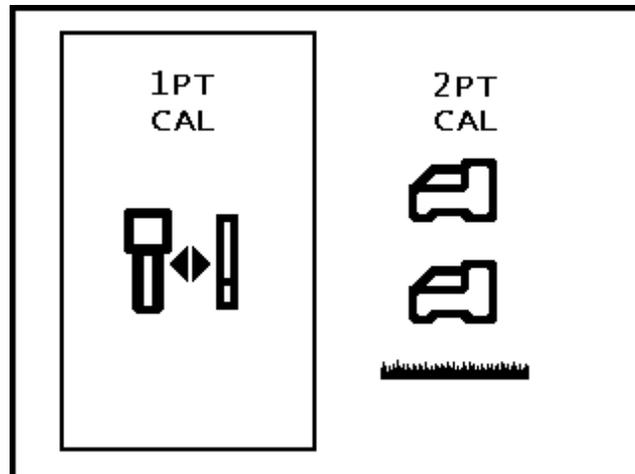
Quando o menu do canal de telemetria for acessado, a tela exibirá, como ilustrado abaixo, uma seta próxima ao ajuste de telemetria atual (canal 2 neste exemplo). O receptor precisa estar no mesmo canal da unidade remota para uma comunicação adequada.

Menu canal de telemetria do receptor

Para mudar os ajustes do canal de telemetria, clique o gatilho para passar pelas opções de canal. Quando a seta estiver próxima ao canal desejado, pressione o gatilho, e a marca de seleção será exibida no lugar da seta, seguida por um sinal de confirmação.

Você pode verificar o canal de telemetria na tela do menu principal, onde visualizará o número exibido no ícone do menu do canal de telemetria.

Além do receptor e visor remoto estarem ajustados no mesmo canal, a frequência telemétrica para o receptor deve corresponder à do visor remoto. A designação de frequência de telemetria na etiqueta de número de série do receptor deve corresponder a uma das listadas na etiqueta do número de série do visor remoto, localizada na parte traseira da unidade (consulte “Descrição Geral”, na seção *Visor Remoto*).

Menu calibração

O menu calibração permite-lhe calibrar o receptor para o transmissor com o transmissor acima do solo (Calibração com um ponto a uma distância de 10 pés ou 3m) ou abaixo do solo (Calibração com dois pontos). A calibração é necessária toda vez que um transmissor diferente for utilizado. Quando selecionar o menu calibração, a opção 1PT CAL estará destacada para seleção como ilustrado abaixo.

Menu calibração do receptor

Ao clicar no gatilho, alternará entre a opção 1PT CAL (método preferencial) e a 2PT CAL (calibração no solo). Pressione o gatilho quando o item do menu desejado for destacado ou espere cerca de 8 a 10 segundos para sair do menu.

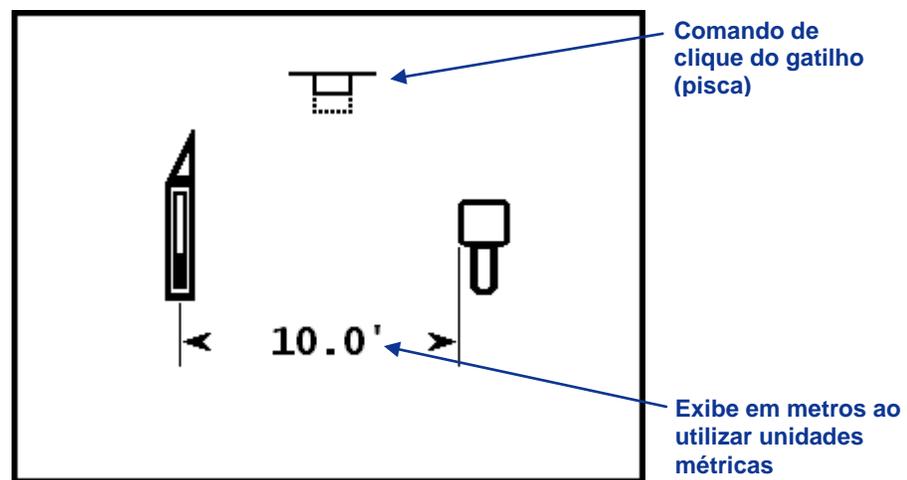
Você não deve realizar a calibração se:

- Estiver a menos de 10 pés (3 m) de estruturas metálicas, tais como: canos de aço, cercas metálicas, placas de contenção, equipamentos de construção ou veículos, etc.
- O receptor estiver acima de armaduras de concreto armado ou utilidades públicas.
- O receptor está em uma área com interferência elétrica excessiva como descrito na seção *Precauções e Avisos de Segurança* no início neste documento.
- O transmissor não está ligado ou o receptor não está exibindo dados do transmissor. Consulte a seção *Transmissor* para informações sobre a instalação de baterias e verificação de sinal.
- O transmissor não está instalado na carcaça. Consulte “Requisitos da Carcaça do Transmissor” na seção *Transmissor*.

Calibração com um ponto (acima do solo)

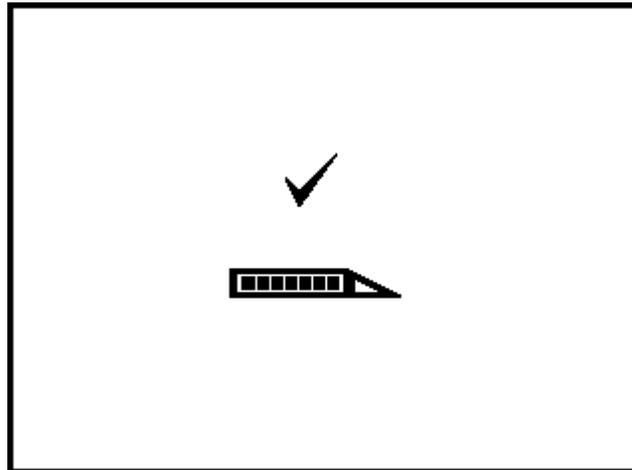
O procedimento 1 PT CAL é realizado com o transmissor ligado e na cabeça de perfuração, paralelo e nivelado com o receptor e a uma distância de 10 pés (3 m), como descrito abaixo. A DCI não aconselha a calibragem diária, porém você deverá verificar diariamente a leitura de profundidade do receptor em várias localizações, utilizando uma trena.

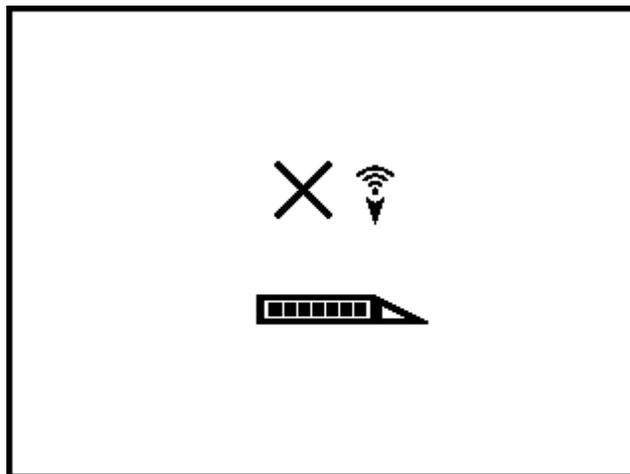
NOTA:	É necessário calibrar antes do primeiro uso e sempre que um transmissor, receptor ou cabeça de perfuração diferente deva ser utilizado.

O visor do menu calibração com um ponto é exibido como segue:

Tela 1PT CAL

A figura acima ilustra o ajuste de calibração com o receptor e transmissor situados paralelos e nivelados entre si. O símbolo piscando na parte superior da tela indica que precisa clicar no gatilho para iniciar a calibração. Se esperar mais do que 15 a 20 segundos para clicar no gatilho, a operação será interrompida sem a realização do procedimento de calibração.

Para calibrar:

1. O receptor deve estar paralelo e nivelado com o transmissor. É preferível executar o procedimento em solo nivelado.
2. Meça 10 pés (3 m) do centro do transmissor à borda interna do receptor como ilustrado acima na tela 1PT CAL.
3. Verifique se os valores de inclinação e rotação estão sendo exibidos e se um sinal constante está sendo recebido do transmissor.
4. Acesse a tela 1PT CAL e clique o gatilho para iniciar a calibração.
5. Uma contagem regressiva de 5 a 0 será exibida na tela.
6. Se a calibração for bem-sucedida, verá a marca de seleção acima do ícone do transmissor, conforme ilustrado abaixo, e o sinal de confirmação soará.

Tela 1PT CAL bem-sucedida

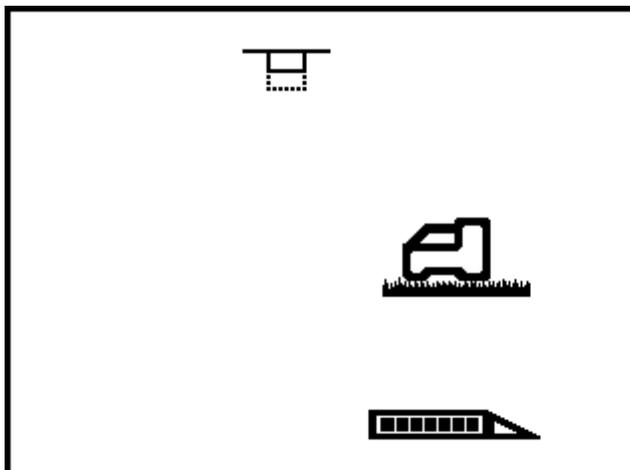
Se a calibração falhar, uma tela de falha como a abaixo ilustrada será exibida, e o sinal de falha soará (dois bipes longos).

Tela de falha 1PT CAL (sinal muito fraco)

Na tela de falha, será exibido um X sobre o ícone do transmissor seguido de um símbolo para indicar falha devido à baixa intensidade do sinal, conforme ilustrado, ( ) ou à alta intensidade do sinal ( ).

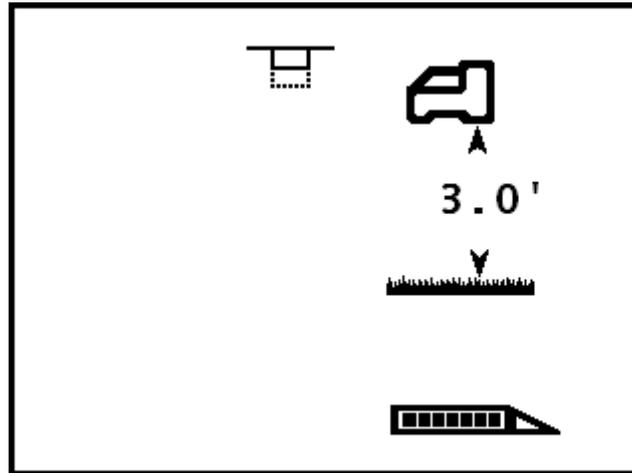
NOTA: A calibração falhará quando o sinal do transmissor está acima de 950 pontos ou abaixo de 300 pontos.

Calibração com dois pontos (no subsolo)

A opção 2PT CAL permite-lhe calibrar o receptor para o transmissor quando este estiver no subsolo. Este procedimento requer que se utilize uma trena. Raramente a calibração com dois pontos é necessária. Se você precisar calibrar com o transmissor no subsolo, use este procedimento com precaução.

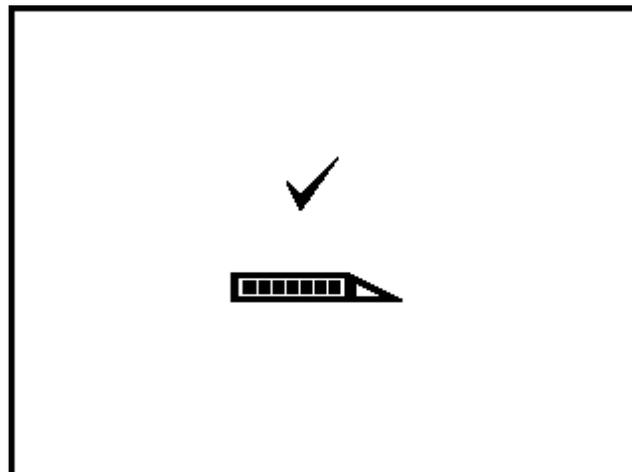
Posicione o receptor no solo sobre um transmissor aproximadamente nivelado. (Consulte a seção *Localização* para instruções sobre como posicionar o receptor diretamente sobre o transmissor). Para iniciar o procedimento de calibração com 2 pontos, selecione 2PT CAL no menu calibração. Você verá a tela a seguir.

Primeiro ponto, 2PT CAL

O símbolo do gatilho piscando na parte superior da tela indica que é necessário clicar nele para obter o primeiro ponto da calibração com 2 pontos. Clique o gatilho e o visor apresentará a contagem regressiva de 5 a 0, enquanto o receptor registra o primeiro ponto de calibração.

Se a intensidade do sinal do transmissor estiver dentro da faixa tolerável (300 a 950 pontos), uma marca de seleção será exibida na tela, e o sinal de confirmação soará, indicando que o primeiro ponto de calibração foi registrado com sucesso. A segunda tela 2PT CAL será exibida.

Segundo ponto, 2PT CAL

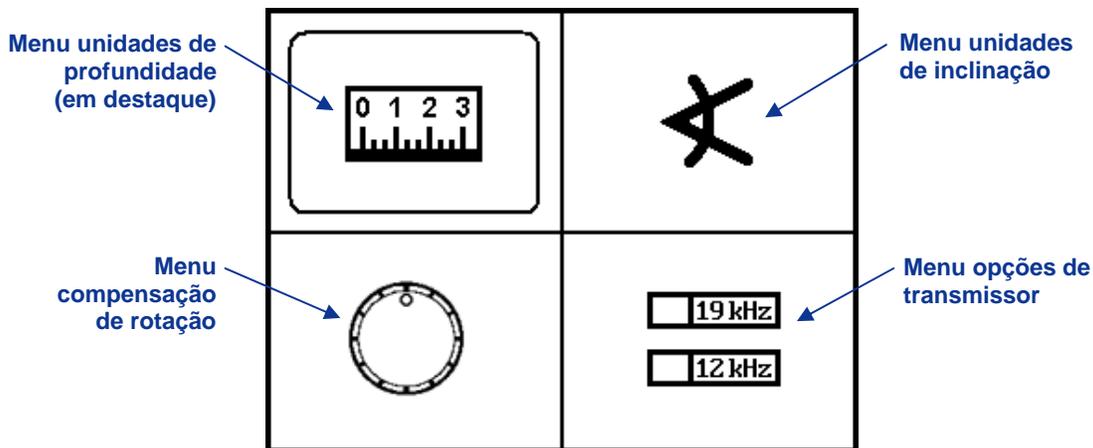
Eleve o receptor a 3 pés (ou 1 m) em linha reta, mantendo-o nivelado, e clique o gatilho para registrar o segundo ponto de calibração. O visor apresentará a contagem regressiva de 5 a 0. Não mova o receptor enquanto o visor apresenta a contagem regressiva.

NOTA:	A tela de segundo ponto será exibida mesmo se o primeiro ponto falhar. Após o registro do segundo ponto, um X será exibido na tela, e soará o sinal de falha. É necessário clicar no gatilho para continuar e reiniciar o procedimento de calibração.

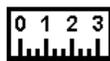
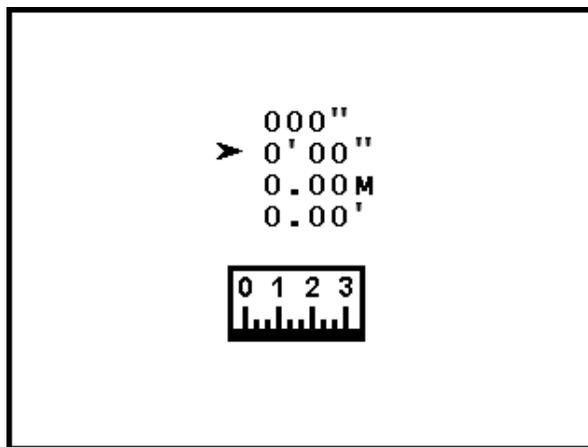
Quando a calibração for concluída, a tela a seguir será exibida e o sinal de confirmação soará.

Tela 2PT CAL bem-sucedida

Após concluir com sucesso o procedimento de calibração com dois pontos, verifique a distância entre os dois pontos de calibração, medindo a profundidade deles e determine a diferença entre os dois valores. A diferença deve ser de 3 pés ± 2 pol. (ou 1 m ± 5 cm). Repita estas medidas várias vezes enquanto perfura para verificar se a profundidade permanece válida conforme a inclinação do transmissor muda.

Menu configurações

O menu configurações permite alterar as unidades de profundidade, unidades de inclinação e opções do transmissor. Também define a função de compensação de rotação, que é necessária quando a posição de rotação do transmissor precisa ser compensada para corresponder à posição de rotação da cabeça de perfuração. Quando esta opção de menu for selecionada, a próxima tela será exibida com a opção unidades de profundidade destacada, conforme ilustrado abaixo.

Menu configurações do receptor

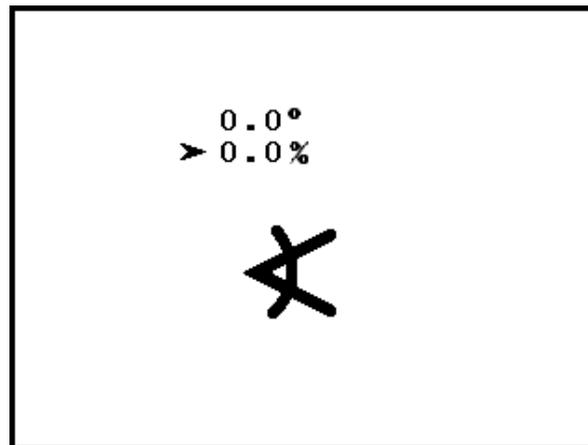
Pressione o gatilho para alternar entre opções e pressione-o quando a opção desejada estiver destacada.

Menu unidades de profundidade

O menu unidades de profundidade exibe quatro opções: 000" representa a utilização apenas de polegadas; 0'00" representa a utilização de pés e polegadas; 0.00M representa a utilização de unidades métricas (metros e centímetros); e 0.00' representa a utilização de pés apenas. Uma seta aponta ao ajuste atual, que, no exemplo abaixo, é em pés e polegadas.

Menu unidades de profundidade

Para mudar o ajuste das unidades de profundidade, clique o gatilho para passar a seta pelas quatro opções. Quando a seta estiver próxima ao ajuste desejado, pressione o gatilho para selecioná-la. A marca de seleção será exibida no lugar da seta, seguida por um sinal de confirmação.

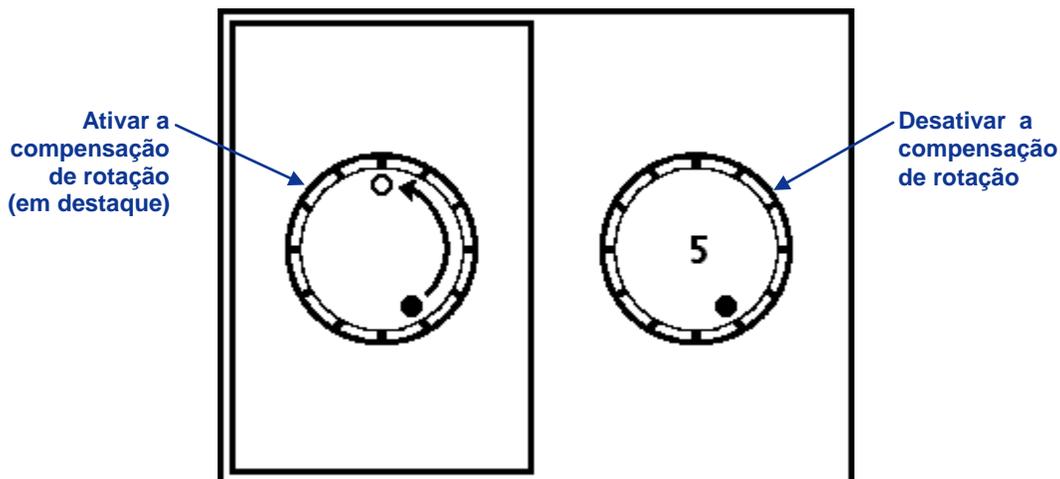
NOTA: As unidades de temperatura são determinadas pelas unidades de profundidade selecionadas. Unidades de temperatura em graus Celsius (°C) serão exibidas se as unidades métricas de profundidade forem selecionadas e unidades de temperatura em graus Fahrenheit (°F) serão exibidas se unidades do sistema inglês (polegadas ou pés e polegadas) forem selecionadas.

Menu unidades de inclinação

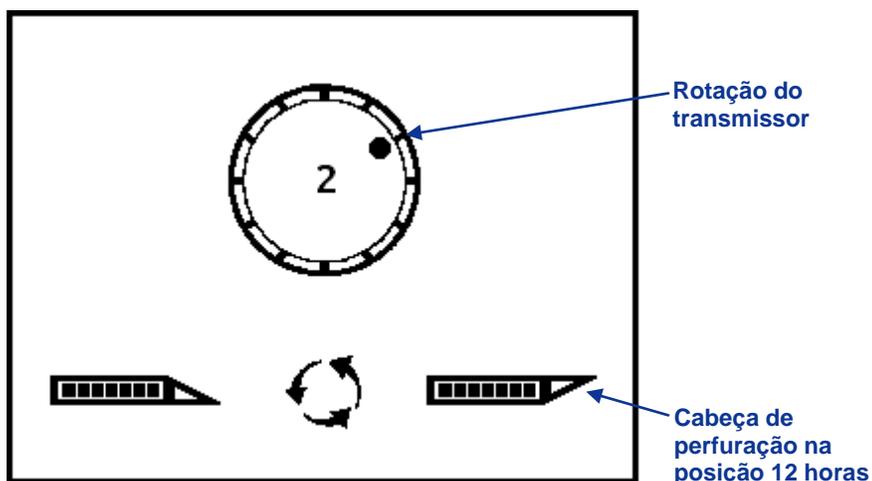
O menu unidades de inclinação exibe as duas opções disponíveis: graus (0,0°) e porcentagem (0,0%). Uma seta aponta ao ajuste atual, que, no exemplo abaixo, é em porcentagem.

Menu unidades de inclinação

Para mudar o ajuste das unidades de profundidade, clique o gatilho para alternar entre as duas opções. Quando a seta estiver próxima ao ajuste desejado, pressione o gatilho. A marca de seleção será exibida no lugar da seta, seguida por um sinal de confirmação.

Menu compensação de rotação

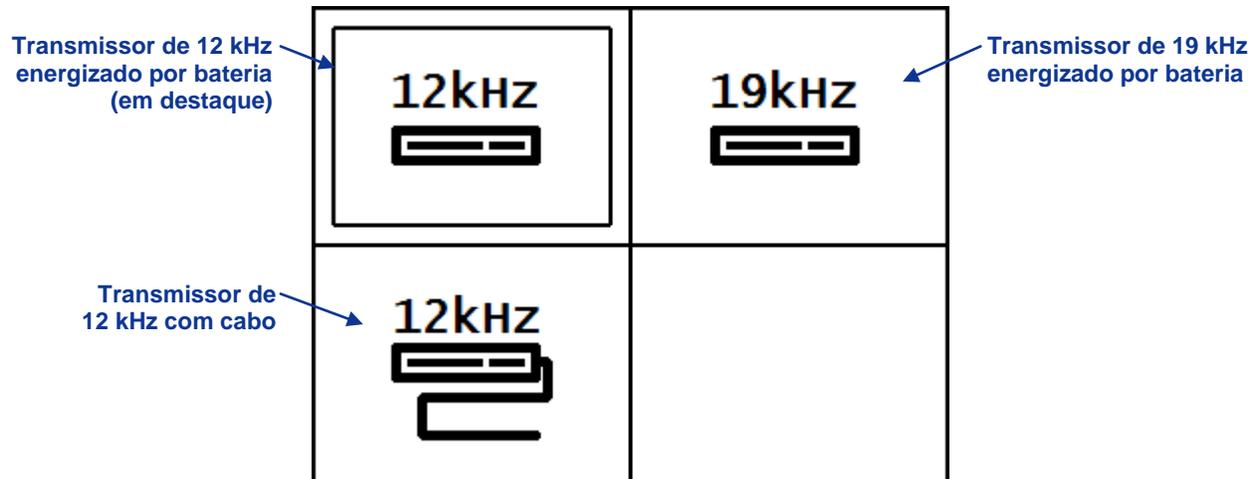
O menu compensação de rotação ativa ou desativa a função de compensação de rotação, que é usada quando a cabeça de perfuração (ferramenta) e a carcaça são duas peças separadas e suas posições de rotação não correspondem quando a ferramenta está produzindo torque na carcaça. A função compensação de rotação é uma compensação eletrônica para corresponder a posição das 12 horas do transmissor com a mesma da ferramenta.

Menu compensação de rotação

Clique o gatilho para alternar as opções ativar ou desativar. Pressione o gatilho quando a opção desejada estiver destacada.

Quando selecionar a opção ativar compensação de rotação, a tela a seguir será exibida.

Ativar a compensação de rotação

Então, é necessário girar fisicamente a cabeça de perfuração para sua posição 12 horas, conforme indicado pelas imagens na parte inferior da tela. Clique o gatilho para ativar a compensação de rotação e retornará automaticamente para a tela de localização. Se não clicar no gatilho dentro de alguns segundos, retornará automaticamente para a tela de localização sem alterações à compensação de rotação. Compensação de rotação é representada por um ponto vazado no lugar do ponto sólido na face do relógio e as letras “RO” estarão ao lado do relógio nos visores do remoto e do receptor.

Menu opções de transmissor

O menu opções de transmissor exibe três opções de transmissor: transmissor de 12 kHz energizado por bateria, transmissor de 19 kHz energizado por bateria, e transmissor de 12 kHz com cabo (consulte a seção *Transmissor*). O ajuste atual, que é de transmissor de 12 kHz energizado por bateria no exemplo abaixo, está destacado para seleção.

Menu opções de transmissor

Clique o gatilho para alternar entre as três opções e pressione-o quando a opção desejada estiver destacada. A marca de seleção será exibida na tela, seguida por um sinal de confirmação.

NOTA:	Calibração é necessária sempre que a opção de transmissor for alterada de modo que o receptor exiba os dados de profundidade corretamente.

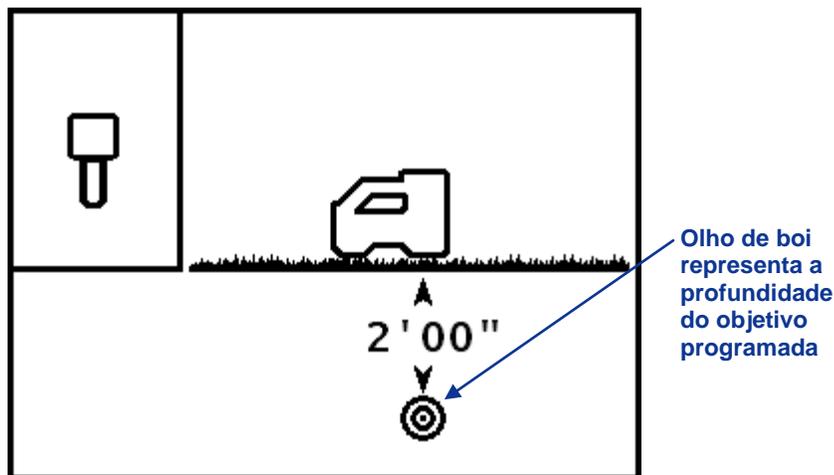
Menu *Direcionamento ao objetivo*

A função *Direcionamento ao objetivo* permite-lhe colocar o receptor F2 em frente à cabeça de perfuração para usar como um objetivo de direcionamento. Consulte a *seção Função Direcionamento ao objetivo* para informações mais detalhadas sobre a determinação do local para colocação do receptor e como direcioná-lo. Esta seção tem instruções sobre como usar o menu *Direcionamento ao objetivo* uma vez que o valor da profundidade do objetivo tiver sido determinado.

O valor de profundidade do objetivo pode variar entre 2 a 99 pés (0 a 30 m) para o valor de metros e pés e de 0 a 11 polegadas (0 a 98 cm) para o valor em polegadas ou centímetros.

A primeira tela do menu *Direcionamento ao objetivo* liga o mesmo na profundidade de objetivo exibida: seja o valor padrão (2 pés ou 0,50 m) ou o valor usado mais recentemente. A segunda tela desliga a função *Direcionamento ao objetivo* e retorna para a tela do modo de localização padrão. A terceira tela permite-lhe programar a profundidade do objetivo.

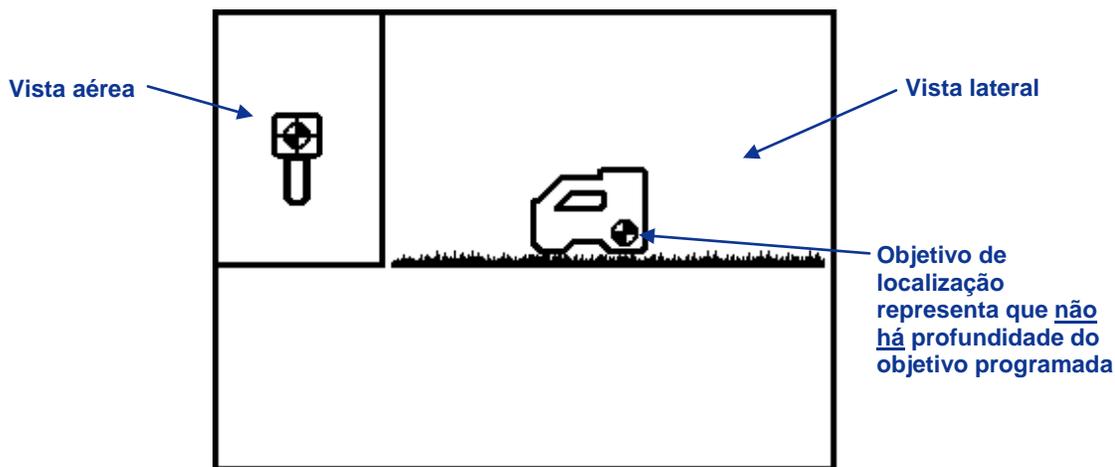
Ligar o Direcionamento *ao* objetivo

A tela ligar o *Direcionamento ao objetivo* exibe a profundidade do objetivo padrão ou a atual.

Ligar a tela *Direcionamento ao objetivo*

Pressione o gatilho para ligar a função *Direcionamento ao objetivo* e definir a profundidade do objetivo no valor exibido. Uma marca de seleção será exibida ao lado do ícone do receptor, seguida por um sinal de confirmação.

Clique o gatilho para ir à tela de desligamento do *Direcionamento ao objetivo*.

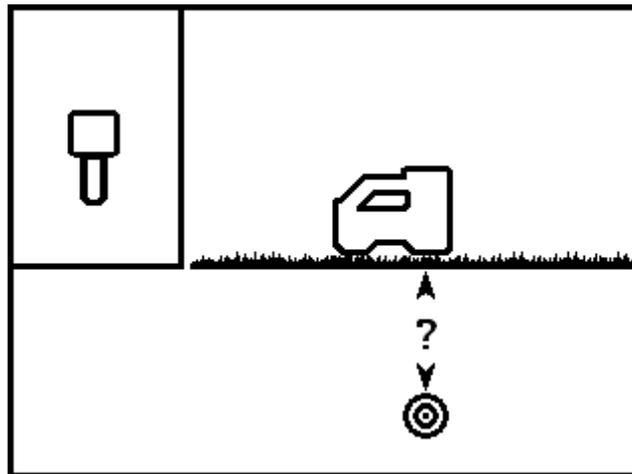
Desligar o Direcionamento ao objetivo

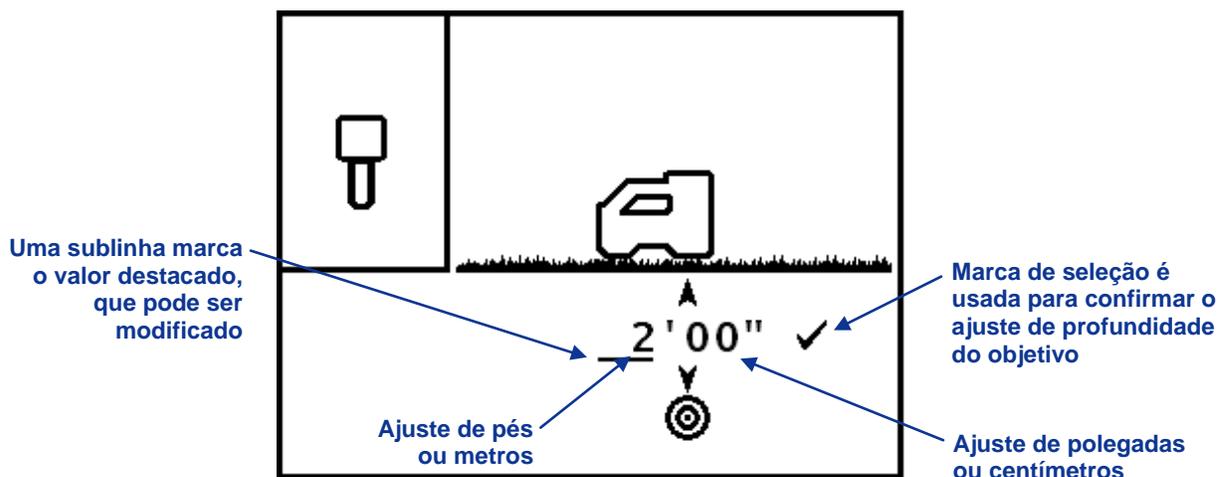
A tela desligar o *Direcionamento ao objetivo* exibe o objetivo na caixa de localização em ambas vistas lateral e aérea (sobre a cabeça).

Desligar Tela *Direcionamento ao objetivo*

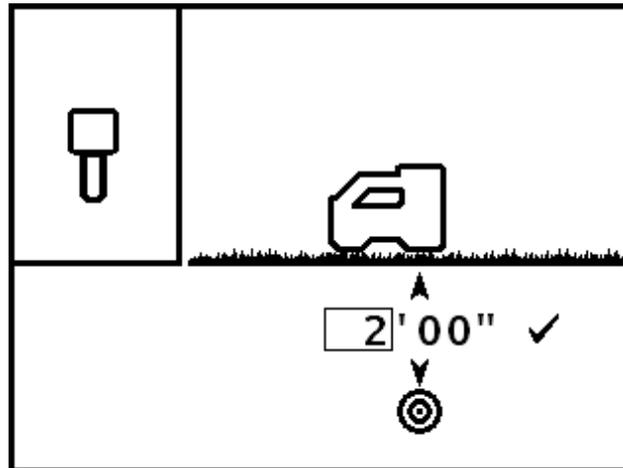
Para desligar a função *Direcionamento ao objetivo*, pressione o gatilho para selecionar esta opção. Uma marca de seleção será exibida ao lado do ícone do receptor, seguida por um sinal de confirmação. O visor voltará à tela do modo de localização padrão.

Para avançar à próxima opção sem desligar a função *Direcionamento ao objetivo*, clique o gatilho.

Definir profundidade do objetivo

A tela de profundidade do objetivo definida é semelhante à tela de ativação, exceto pelo ponto de interrogação (?) que aparece no lugar do atual ajuste de profundidade do objetivo.

Definir a tela profundidade do objetivo

Pressione o gatilho para selecionar a opção definir profundidade do objetivo, ilustrada abaixo. Nesta tela, você pode clicar nos campos disponíveis, que são os ajustes de pés ou metros (pés/m), polegadas ou centímetros (pol./cm) e a marca de seleção (usada para confirmar o ajuste de profundidade do objetivo).

Tela de ajuste do valor de profundidade do objetivo (ajuste de pés ou metros em destaque)

Neste exemplo, a linha sob o número 2 indica que o ajuste pés/m está destacado. Para alterar este ajuste, pressione o gatilho até que uma caixa apareça ao redor do número 2, conforme exibido abaixo. Quando vir esta caixa, clique o gatilho para aumentar (incrementos de 1 pé ou 1 m) até o número desejado. Uma vez atingido o valor desejado, pressione o gatilho, e a caixa voltará a ser uma linha sob o ajuste pés/m.

Tela ajustar o valor de profundidade do objetivo (ajuste de pés ou metros selecionado)

Para alterar o ajuste pol./cm, clique o gatilho para mover a linha sob a posição pol./cm, e pressione-o até que uma caixa envolva o número. Quando vir esta caixa, clique o gatilho para aumentar em incrementos de 1 pol. ou 1 m. Uma vez que tenha o ajuste pol./cm desejado, pressione o gatilho.

NOTA: Se passar de 11 pol. ou 98 cm ao clicar no gatilho, o número do ajuste pés/m aumentará automaticamente. Além disso, se, ao clicar, passar o valor desejado, pode clicar até os valores máximos (99 pés ou 30m) ou esperar cerca de 10 segundos para sair do menu e entrar novamente no menu *Direcionamento ao objetivo*, para começar de novo do valor padrão (2 pés ou 0,50 m).

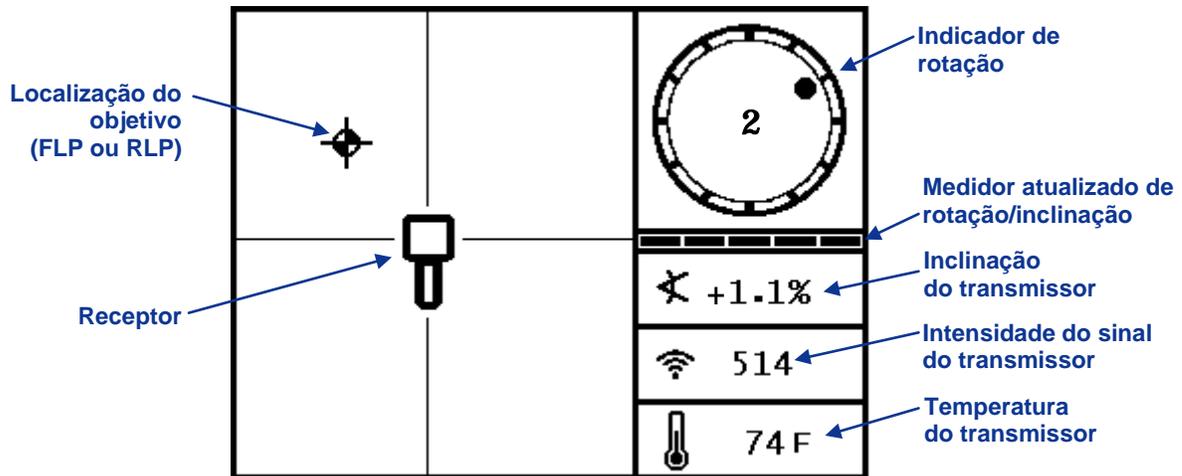
Para definir o valor exibido como profundidade do objetivo, clique o gatilho para mover a linha sob a marca de seleção e pressione o gatilho. Um sinal de confirmação será emitido.

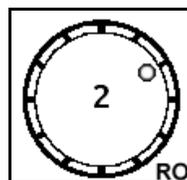
Para informações sobre como posicionar o receptor à frente da ferramenta para direcionamento ao objetivo, consulte a seção Função *Direcionamento ao Objetivo*.

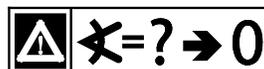
Telas do visor

As telas do receptor básico incluem a tela do modo de localização, a tela do modo de profundidade e a tela de profundidade prevista. Estas são apresentadas abaixo. Para maiores informações referentes a estas telas e instruções detalhadas sobre localização, consulte a seção *Localização*.

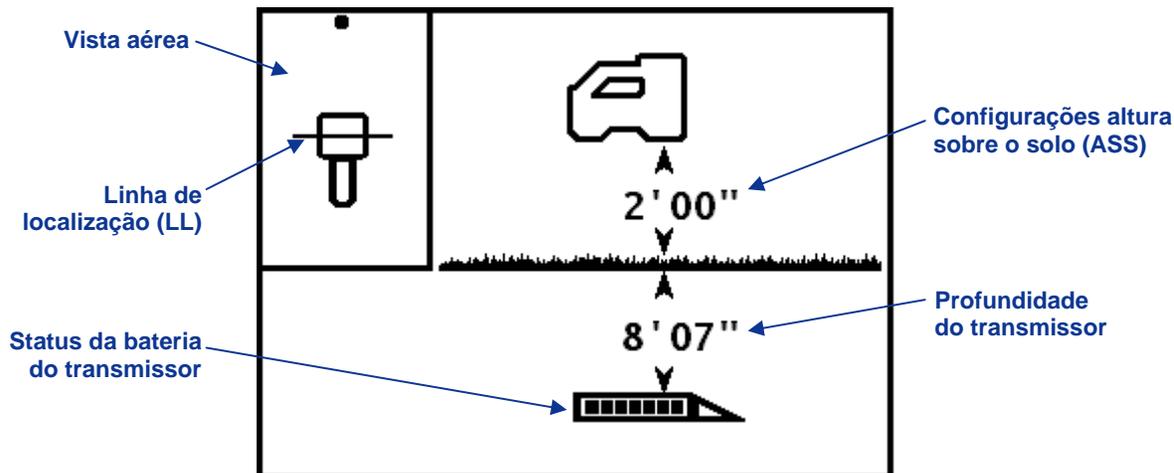
Tela do modo de localização

Quando o receptor está detectando um sinal de um transmissor, a tela do modo de localização fornece dados em tempo real sobre a localização do transmissor, sua temperatura, inclinação, rotação e intensidade do sinal. O medidor de inclinação/rotação mostra a qualidade do sinal do transmissor. A tela do modo de localização é a configuração de tela padrão.

Tela do modo de localização do receptor com transmissor ao alcance (gatilho para fora)

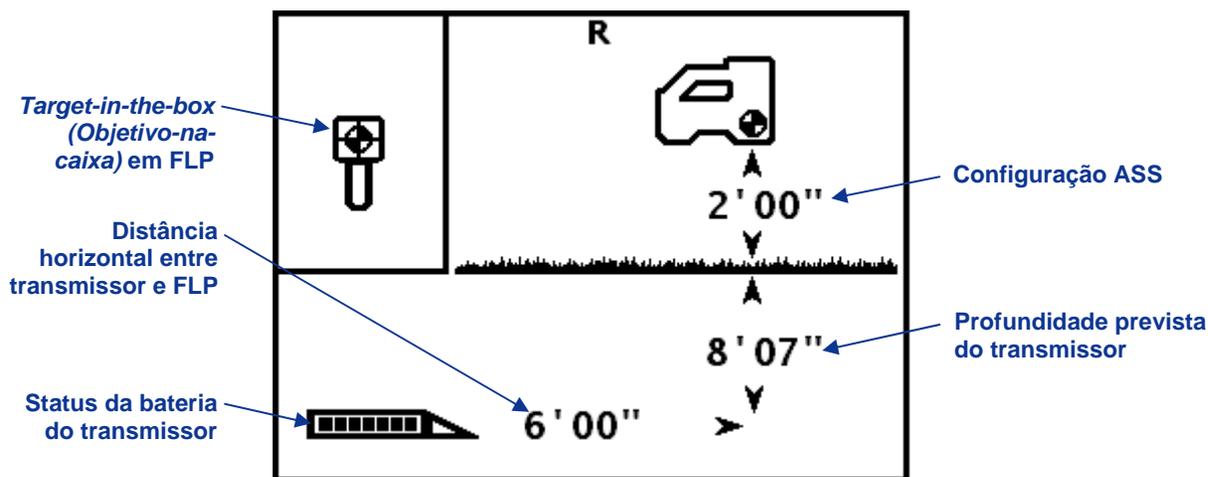
Quando a função compensação de rotação é utilizada (uma compensação eletrônica para corresponder a posição 12 horas do transmissor com a posição 12 horas da cabeça de perfuração), o indicador de rotação terá um ponto vazado e as letras RO para a compensação de rotação na parte inferior direita, como ilustrado aqui. Para maiores informações sobre a compensação de rotação, consulte "Menu compensação de rotação" acima.

Compensação de rotação está ativada

O medidor atualizado de rotação/inclinação apresenta a quantidade de dados de rotação/inclinação recebidos do transmissor. Quando o medidor está vazio, nenhum dado de rotação/inclinação está sendo recebido e toda informação desaparecerá do receptor ou do visor remoto. As leituras de profundidade prevista e de profundidade ainda podem ser feitas, mas o receptor considerará que o transmissor tem uma inclinação zero, como indicado na imagem a seguir, apresentada na tela do modo de profundidade prevista ou de profundidade.

Inclinação considerada zero

Tela do modo de profundidade

Na tela modo de localização, pressione o gatilho para acessar a tela modo de profundidade. Esta tela apresenta o status da bateria do transmissor. Também fornece uma leitura de profundidade e outros dados sobre a posição do transmissor em relação ao receptor.

Tela do modo de profundidade do receptor em LL com ASS ligada (gatilho pressionado)

Tela do visor de profundidade prevista

Quando o receptor estiver posicionado em um ponto de localização dianteiro ou traseiro (FLP ou RLP) e o gatilho for pressionado, a tela de profundidade prevista é exibida. Os valores para profundidade prevista e distância horizontal são válidos apenas se o receptor está no FLP. Consulte a seção *Localização* para mais informações sobre os pontos de localização e posicionamento do receptor nos mesmos.

Tela do modo de profundidade prevista do receptor no FLP com ASS ligada (gatilho pressionado)

Símbolos de telas do receptor padrão

	Rotação do transmissor – Mostra a posição de rotação do transmissor. Um ponto sólido indica a posição de rotação e o valor da rotação aparece no centro do relógio. Quando a compensação de rotação for usada, as letras “RO” aparecem embaixo à esquerda.
	Símbolo de Advertência – Aparece quando houver uma falha no autoteste.
	Medidor atualizado de rotação/inclinação – Mostra a qualidade de recepção de dados do transmissor (especificamente, taxa de dados). Este recurso avisa quando estiver em uma área de interferência ou atingindo o alcance limite do transmissor.
	Ângulo de inclinação do transmissor – O número ao lado deste ícone na tela de localização indica a inclinação do transmissor. Também é o ícone de seleção do menu para mudar as unidades do ângulo de inclinação entre porcentagem e graus.
	Intensidade do sinal do transmissor – O número ao lado deste ícone na tela de localização indica a intensidade do sinal do transmissor. Durante uma falha de calibração, uma seta para cima/baixo com este ícone indica se a intensidade do sinal está muito alta ou baixa, respectivamente.
	Temperatura do transmissor – O número ao lado deste ícone mostra a temperatura do transmissor (Fahrenheit quando as unidades de profundidade são em pés ou polegadas, Celsius quando as unidades de profundidade são em metros). Uma seta para cima/baixo e a mudança de nível no termômetro acompanham a mudança de temperatura. O ícone exibirá vapor e piscará quando o transmissor ficar perigosamente quente, indicando que o transmissor deve ser resfriado imediatamente ou será danificado.
	Ícone do receptor – Indica a posição do receptor relativa ao solo para a função altura sobre o solo (ASS), leituras de profundidade, o procedimento de calibração de dois pontos e a função *Direcionamento ao objetivo*.
	Nível do solo – Representa o solo para a função ASS, leituras de profundidade e o procedimento de calibração de dois pontos.
	Ícone de localização – Representa a visão aérea do receptor. O quadrado na parte superior do ícone é chamado de “caixa” quando referente à localização *target-in-the-box* (objetivo-na-caixa) e *line-in-the-box (linha-na-caixa)*.
	Localizar objetivo – Representa os pontos de localização dianteiro e traseiro (FLP e RLP). Quando a linha de localização aparecer, o objetivo de localização se tornará um círculo sólido (bola), representando o ponto de localização aproximado. Consulte a seção *Localização*.
	Linha de localização – Representa a linha de localização (LL). A LL se encontra em algum lugar entre os pontos de localização dianteiro e traseiro apenas após um ponto de referência ter sido obtido. Consulte a seção *Localização*.
R	**Travamento de referência** – Indica que um sinal de referência foi obtido para localizar o transmissor. Consulte a seção *Localização*.
	Bateria do transmissor/cabeça de perfuração – Informa a carga da bateria disponível no transmissor quando são usadas baterias alcalinas (bateria cheia ilustrada aqui). Também usado para representar a posição entre a cabeça de perfuração em relação ao receptor na tela de profundidade.
	Bateria do receptor – Descreve a carga restante da bateria do receptor (ilustrado em 80% cheia aqui). Exibido na tela do menu principal. Quando vazia, o ícone aparece na tela do modo de localização e piscará para avisar que é fundamental trocar a bateria imediatamente.
	Direcionamento ao objetivo – Permite que a opção *Direcionamento ao objetivo* seja ligada, desligada ou programada para uma nova profundidade de objetivo.
	Ícone global – Identifica o número de designação regional que aparece na tela inicial do receptor; deve corresponder àquele do compartimento da bateria do transmissor.
	Comando Clicar o Gatilho – Aparece nas telas de calibração para indicar que um clique no gatilho é necessário.

Transmissor

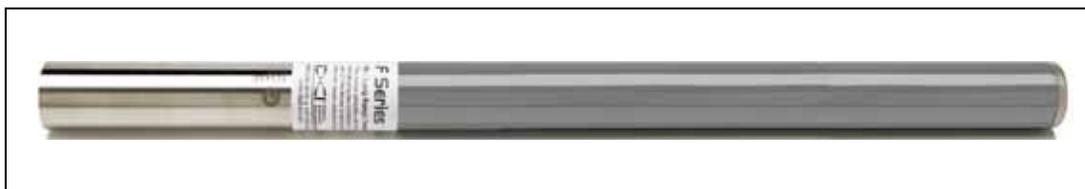
Tipos de transmissores F2

A DCI fabrica seis transmissores diferentes para utilização com o sistema F2: o transmissor FX de longo alcance, em versões de 12 kHz e 19 kHz, o transmissor FXL de longo alcance estendido, em versões 12 kHz e 19 kHz, o transmissor FS de curto alcance, que está disponível apenas com um sinal de 12 kHz, e o transmissor a cabo FC, também disponível apenas com um sinal de 12 kHz. Todos os transmissores F2 fornecem leituras de inclinação em incrementos de 0,1% ou 0,1° (de 0% a 100% ou 0° a 45°). Esta seção apresenta informações para operação de transmissores F2 energizados por bateria Para informações sobre a operação do transmissor com cabo FC, consulte o *Manual de operação caixa de cabo multifuncional DigiTrak (MFCB)*.

O transmissor encaixa no interior da carcaça da perfuradora e emite sinais eletromagnéticos que podem ser detectados pelo receptor F2. O receptor converte estes sinais para exibir a localização da cabeça de perfuração, posição e direcionamento nas telas do visor remoto e do receptor. Certifique-se de que o receptor está calibrado para o transmissor em uso e verifique os dados de profundidade antes da perfuração.

O transmissor e receptor devem ter números de designação regional correspondentes para assegurar que satisfaçam os requisitos locais de operação. O número de designação regional do transmissor se encontra dentro do ícone de globo (🌐), ao lado do número de série no compartimento da bateria dos transmissores FX e FXL, e em frente à tampa dianteira do transmissor FS. Para comunicação adequada, este número deve corresponder ao do receptor (consulte a seção *Receptor*).

Transmissor FX de longo alcance

O transmissor FX de longo alcance possui um alcance de profundidade de aproximadamente 65 pés (19,8 m), mede 15 polegadas (38,1 cm) de comprimento e 1,25 polegadas (3,175 cm) de diâmetro. O transmissor FXL de longo alcance estendido possui um alcance de profundidade de aproximadamente 85 pés (25,9 m), mede 19 polegadas (48,26 cm) de comprimento e 1,25 polegadas (3,175 cm) de diâmetro. Os transmissores de 19 kHz têm as mesmas dimensões das versões de 12 kHz, porém são pretos ao invés de cinza.

Transmissor FXL de longo alcance estendido

O transmissor FS de curto alcance possui um alcance de profundidade de aproximadamente 15 pés (4,6 m). Mede 8 polegadas (20,32 cm) de comprimento e 1,00 polegadas (2,54 cm) de diâmetro.

Transmissores FS de curto alcance com close-up da capa dianteira

O transmissor a cabo FC possui um alcance de profundidade de aproximadamente 90 pés (27,4 m). Mede 19 polegadas (48,26 cm) de comprimento e 1,25 polegadas (3,175 cm) de diâmetro. Este transmissor necessita de uma carcaça de carregamento traseiro especial com um plugue na extremidade que permita a saída do cabo da carcaça. O plugue na extremidade precisa ter gaxetas de compressão para vedar o transmissor do fluido de perfuração. Para informações sobre a operação do transmissor a cabo FC, consulte o *Manual de operação caixa de cabo multifuncional DigiTrak (MFCB)*.

Transmissor a cabo FC

NOTA: O alcance de qualquer transmissor depende enormemente da quantidade de interferência no local de trabalho. O alcance diminui à medida que a interferência aumenta.

Baterias e interruptor liga/desliga

O transmissor FX de longo alcance precisa de duas baterias alcalinas de tamanho C ou uma bateria de lítio DCI SuperCell. O transmissor FXL de longo alcance estendido precisa de uma bateria de lítio DCI SuperCell. Não use baterias alcalinas no transmissor FXL, pois durariam apenas algumas horas. O transmissor FS de curto alcance requer uma bateria alcalina AA.

NOTA: Nunca utilize baterias de lítio danificadas ou que não sejam da DCI. As baterias SuperCell DCI são fabricadas com especificações militares. A utilização de baterias de lítio danificadas ou de baixa qualidade pode danificar o transmissor e/ou a carcaça e anulará a garantia DCI.

Instalação de baterias/Ligar

O transmissor está energizado uma vez que as baterias sejam instaladas adequadamente. Para instalar as baterias, primeiro remova a tampa da bateria, girando-a no sentido anti-horário. Primeiro, insira o terminal positivo das baterias no compartimento e recoloque a tampa, certificando-se de que está

assentada para uma vedação adequada. Quando usar duas baterias de tamanho C no transmissor FX, o desempenho aumentará ao colocar uma mola entre as baterias, conforme ilustrado abaixo.

Instalar baterias no transmissor com mola de contato da bateria

Use um receptor com um número de designação regional correspondente e a opção de transmissor correta selecionada para verificar o sinal do transmissor. Rotação, inclinação e uma intensidade de sinal estável devem ser observadas no receptor.

Status da bateria do transmissor

Quando usar baterias alcalinas, o símbolo de status da bateria na parte inferior da tela do modo de profundidade indicará a carga restante da bateria. Ao usar a bateria DCI SuperCell, nos transmissores FX e FXL, o símbolo do status da bateria aparecerá cheio até um pouco antes de a bateria acabar.

NOTA: Você deve saber por quantas horas usa a bateria SuperCell porque seu status sempre aparece como cheia até que esteja completamente descarregada.

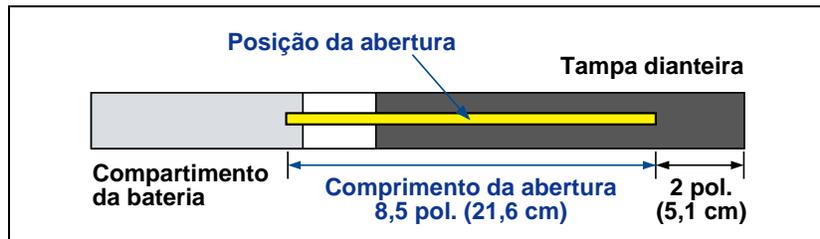
Modo de espera (desligamento automático)/Desligar

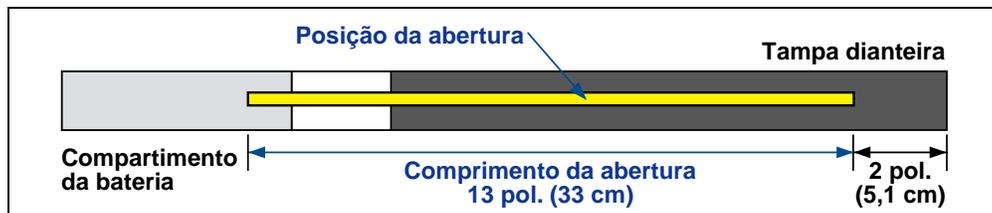
Todos os transmissores F2 entram em modo repouso e param de transmitir para conservar a energia da bateria se estiverem parados por mais de 15 minutos. Para recolocá-lo em atividade, basta girar a coluna de perfuração.

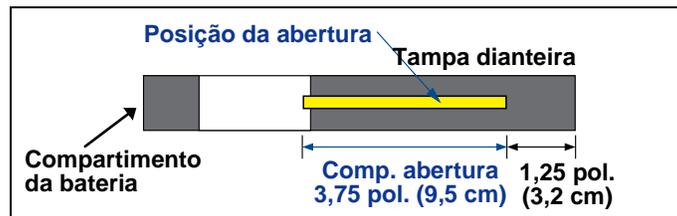
Uma pequena quantidade de carga continuará a sair das baterias enquanto o transmissor estiver em modo de repouso. Para conservar a vida útil das baterias, não as deixe no transmissor, pois podem ser removidas facilmente. Nunca deixe baterias no transmissor quando este não estiver sendo usado.

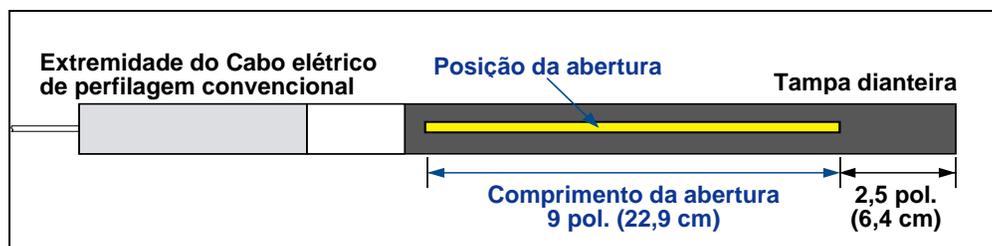
Requisitos da carcaça do transmissor

Para máximo alcance do transmissor e vida útil da bateria, as aberturas na carcaça da perfuradora devem ter o comprimento e largura mínimos e ser posicionados corretamente. A DCI recomenda pelo menos três aberturas, cada uma com, no mínimo, 1/16 ou 0,0625 pol. (1,6 mm) de largura e igualmente espaçadas ao redor da circunferência da carcaça. Para maior precisão, as medidas das aberturas devem ser tomadas na parte interna da carcaça.

Para os transmissores FX de longo alcance de 12 kHz e 19 kHz (15 pol./38,1 cm de comprimento), as aberturas devem ter, pelo menos, 8,5 pol. (21,6 cm) de comprimento e começar em, no mínimo, 2 pol. (5,1 cm), mas não mais de 3 pol. (7,6 cm) da frente do transmissor, como ilustrado abaixo.

Requisitos para aberturas na carcaça do transmissor FX

Para os transmissores de longo alcance estendido de 12 kHz e 19 kHz (19 pol./48,26 cm de comprimento), as aberturas devem ter, pelo menos, 13 pol. (33 cm) de comprimento e começar em, no mínimo, 2 pol. (5,1 cm),mas não mais de 3 pol. (7,6 cm) da frente do transmissor, como ilustrado abaixo.

Requisitos para aberturas na carcaça do transmissor FXL

Para o transmissor FS de curto alcance (8 pol./20,32 cm de comprimento), as aberturas devem ter, pelo menos, 3,75 pol. (9,5 cm) de comprimento e começar em, no mínimo, 1,25 pol. (3,2 cm) da frente ou tampa do indicador do transmissor, como ilustrado abaixo.

Requisitos para aberturas na carcaça do transmissor FS

Para os transmissores a cabo FC (19 pol./48,26 cm de comprimento), as aberturas devem ter, pelo menos, 9 pol. (22,9 cm) de comprimento e começar em, no mínimo, 2,5 pol. (6,4 cm) da frente ou tampa do indicador do transmissor, como ilustrado abaixo.

Requisitos para aberturas na carcaça do transmissor FC

O transmissor deve encaixar firmemente na carcaça. Pode ser necessário utilizar fita adesiva ou anéis de vedação e/ou usar um adaptador para carcaças de perfuradoras maiores. Para mais informações contate a DCI.

A abertura indicadora na tampa dianteira do transmissor deve encaixar no pino (chaveta) antirrotação na carcaça para alinhamento adequado. Quando a posição 12 horas da cabeça de perfuração não corresponder a do transmissor, use a função compensação de rotação do receptor para exibir os valores de rotação apropriados. Consulte “Menu compensação de rotação” na seção *Receptor*.

Indicador de atualizações de temperatura e superaquecimento

Todos os transmissores F2 estão equipados com um termômetro digital interno. A temperatura interna do transmissor é enviada ao receptor e ao visor remoto a cada 4,4 segundos. Esta temperatura é exibida na parte inferior direita das telas do visor remoto e do receptor ao lado do símbolo de temperatura do transmissor.

NOTA:	O termômetro digital fica dentro do transmissor, por isso os aumentos de temperatura devido às condições de perfuração externa demorarão para serem transferidos ao transmissor. Qualquer aumento na temperatura deve ser tratado rapidamente para evitar danos irreversíveis.

A faixa de temperatura em uma perfuração normal vai de 64°F (16°C) a 104°F (40°C). Você deve suspender a perfuração quando a temperatura exceder 95°F (35°C) para permitir o resfriamento. Quando a temperatura alcançar 118ºF (48ºC), o ícone do termômetro mudará para o de vapor e piscará: . A este ponto, o transmissor se tornou perigosamente quente e deve ser resfriado imediatamente ou será danificado. O transmissor desligará com temperatura acima de 176ºF (80ºC)

Para esfriar o transmissor, interrompa a perfuração e/ou adicione mais fluido de perfuração.

Sons de advertência de temperatura do transmissor

Os sons emitidos pelo receptor F2 e visor remoto para indicar aumento na temperatura do transmissor estão resumidos na tabela abaixo.

Temperatura	Sons de advertência
Abaixo de 61°F (16°C)	Nenhum som para aumento de temperatura.
61–97°F (16–36°C)	Sequência de bipes duplos (bipe-bipe) para cada aumento de 4°C na temperatura.
104–111°F (40–44°C)	Sequência de dois bipes duplos (bipe-bipe, bipe-bipe) para cada aumento de 4°C na temperatura. **NOTA**: o resfriamento do transmissor é necessário.
118–133°F (48–56°C)	Sequência de três bipes duplos (bipe-bipe, bipe-bipe, bipe-bipe) para cada aumento de 4°C na temperatura. **NOTA**: resfriamento é crítico para evitar danos irreversíveis.
Acima de 140°F (60°C)	Sequência de três bipes duplos a cada 5 segundos no visor remoto e a cada 20 segundos no receptor. **NOTA**: advertência significa condições de perfuração perigosas, danos irreversíveis podem já ter ocorrido.
Acima de 176°F (80°C)	Transmissor desliga.
180°F (82°C)	O indicador de superaquecimento do transmissor FC e FS (ponto de temperatura) fica preto (veja abaixo).
220°F (104°C)	O indicador de superaquecimento do transmissor FX e FXL (ponto de temperatura) fica preto (veja abaixo).

Indicador de superaquecimento do transmissor (ponto de temperatura)

O transmissor possui um indicador de superaquecimento (ponto de temperatura), localizado na tampa dianteira. O ponto de temperatura tem um anel externo amarelo com um ponto branco de 1/8 de polegada (3 mm) no centro. O ponto branco muda de cor se o transmissor for exposto a calor excessivo.

Tampa dianteira do transmissor mostrando ponto de temperatura, abertura indicadora e ponto de temperatura preto.

Se o ponto de temperatura mudar para prata ou cinza, o transmissor foi exposto ao calor, mas sem exceder às especificações. Se o ponto de temperatura estiver preto, o transmissor foi exposto a temperaturas acima de 220°F (104°C), para o transmissor FX ou FXL e 180°F (82°C) para um transmissor FC e FS, e não pode mais ser usado. A garantia DCI será anulada para qualquer transmissor que tenha sofrido superaquecimento (ponto preto) ou que tenha tido seu ponto de temperatura removido.

Evite o superaquecimento do transmissor, utilizando técnicas de perfuração adequadas. Solos abrasivos, obstrução de jatos, fluido de lama inadequado e lama mal misturada são alguns dos fatores que podem contribuir significativamente para o superaquecimento de um transmissor.

Visor remoto

Frente e traseira do visor F Series DigiTrak (FSD)

Descrições gerais

O Visor F Series DigiTrak (FSD) é um remoto multifuncional que pode ser usado com uma variedade de receptores DigiTrak. Fornece ao operador da coluna de perfuração informações do receptor, em relação à profundidade, orientação e status do transmissor. O remoto FSD pode ser energizado através de um cabo de fonte CC ou um pacote de baterias F Series.

Uma antena de telemetria externa de 13 pol. (33 cm) é fornecida com seu equipamento DigiTrak. É montada no visor remoto para aumentar a recepção de sinal a até 1800 pés (550 m) com linha de visão para o receptor.

Para satisfazer exigências regionais e comunicação adequada, uma das designações de frequência telemétrica mostradas na etiqueta do número de série na parte de trás do remoto deve corresponder àquela mostrada no receptor. A designação da frequência telemétrica se encontra na etiqueta do número de série do receptor dentro do compartimento da bateria (consulte a seção *Receptor*).

Opções de energia

O remoto FSD pode ser energizado através de energia CC ou um pacote de baterias F Series. Um protetor é fornecido com o sistema para ser usado ao energizar o FSD com CC. É do mesmo tamanho do pacote de baterias e deve ser instalado e removido como o mesmo.

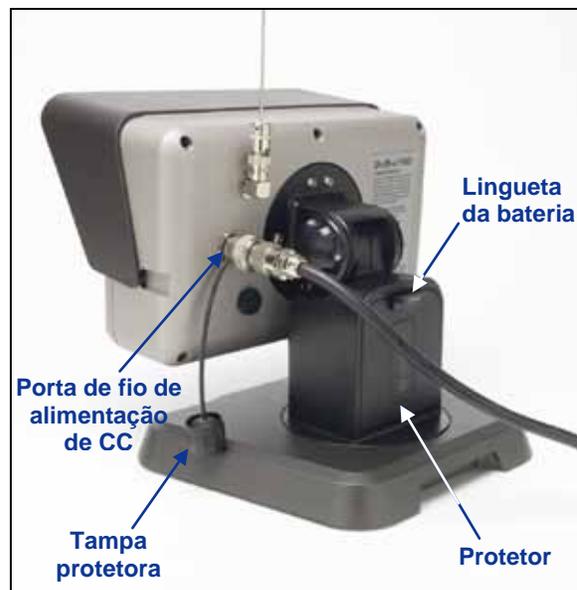
Instalação e remoção do pacote de baterias ou protetor

Para instalar, segure o pacote de bateria ou protetor com a lingueta para cima e fora do remoto FSD, depois insira-o no compartimento de bateria e empurre-o até que a lingueta encaixe no lugar.

Para remover o pacote de baterias, ou protetor, puxe a lingueta para baixo e para fora do remoto, até que o mesmo seja liberado.

Conexão do cabo de alimentação de CC

Para conectar o cabo de alimentação de CC, remova a tampa protetora da porta de alimentação de CC na parte traseira do remoto. Alinhe os quatro furos do cabo de CC com os quatro pinos da porta de alimentação de CC. Empurre e gire o conector do cabo no sentido horário até que o cabo esteja seguro. Instale a outra extremidade do cabo de CC na fonte de alimentação de CC.

Cabo de alimentação de CC

O cabo de alimentação de CC e o protetor instalados no remoto FSD

Instale o protetor no compartimento da bateria. O protetor fornece integridade estrutural e conserva a energia da bateria.

NOTA:	Se tanto o pacote de bateria quando o cabo de CC estiverem instalados, o remoto usará energia da bateria até que a voltagem da mesma seja menor do que a da fonte de CC.

Teclado

O teclado à direita da janela do visor é usado para operar o FSD remoto.

Botão executar – O botão executar (seta curvada) liga a unidade FSD e seleciona a opção de menu destacada. Também é usado para ajustar o contraste e para executar opções de menu. Funciona como o interruptor de gatilho no receptor.

Botões de direção – Os botões das setas para cima/baixo, direita/esquerda são usados para navegar nas opções de menu. O botão para baixo também pode ser usado para acessar o menu principal do modo remoto (consulte “Menu Principal” mais adiante nesta seção). Os botões de direção funcionam como a chave múltipla no receptor.

Ligar/Desligar

Quando o FSD remoto tiver sido energizado, seja usando o pacote de baterias ou a fonte de alimentação de CC, a unidade pode ser operada. As funções ligar e desligar energia são como segue.

Ligar – Pressione o botão executar por 5 segundos para ligar a unidade FSD. Um som será emitido e a tela do visor principal aparecerá (consulte “Modo remoto” mais adiante nesta seção).

Desligar – Empurre e solte o botão da seta para baixo para acessar a tela do menu principal. Empurre o botão da seta para a direita para destacar a opção de menu desligar (consulte “Menu Principal” mais adiante nesta seção) e pressione o botão executar até que a unidade desligue.

Alarmes sonoros

O remoto do FSD tem um alto-falante interno que bipa ao iniciar e emite sons de advertência quando a temperatura do transmissor aumenta. Veja “Sons de advertência de temperatura do transmissor” na seção *Transmissor* para a lista completa de sons de advertência e seus significados.

Ajuste de contraste da tela

Há dois modos de ajustar o contraste de tela. O método mais fácil é pressionar o botão executar ao mesmo tempo que aperta a seta para direita (para clarear o visor) ou a seta para esquerda (para escurecer o visor). O outro modo é usar a opção de ajuste de contraste no menu principal (consulte “Ajuste de Contraste” mais adiante nesta seção).

Ajuste do ângulo de visão

O remoto do FSD permite-lhe ajustar o ângulo de visão através de uma faixa de 180° esquerda/direita, 90° para cima/baixo e 270° no centro do visor.

Para cima/baixo – Afrouxe e una as duas manoplas na parte traseira do visor remoto, ajuste a tela como desejado e aperte as manoplas. Se as manoplas estiverem soltas, o visor ficará na posição vertical até que sejam unidas ou o visor vibre. Por isso, a DCI recomenda que aperte as manoplas antes da perfuração. Nota: Ajuste da orientação para cima/baixo do visor sem afrouxar as manoplas pode danificar a unidade.

Afrouxe as manoplas do visor

Ajuste o ângulo de visão

Aperte as manoplas do visor

Esquerda/direita – Quando a base magnética do remoto FSD está presa, você pode ajustar o ângulo de visão esquerda-direita girando o visor sobre a base.

Centro – Com a base magnética presa, segure o visor gire-o na orientação desejada.

Comofixar/remover o visor

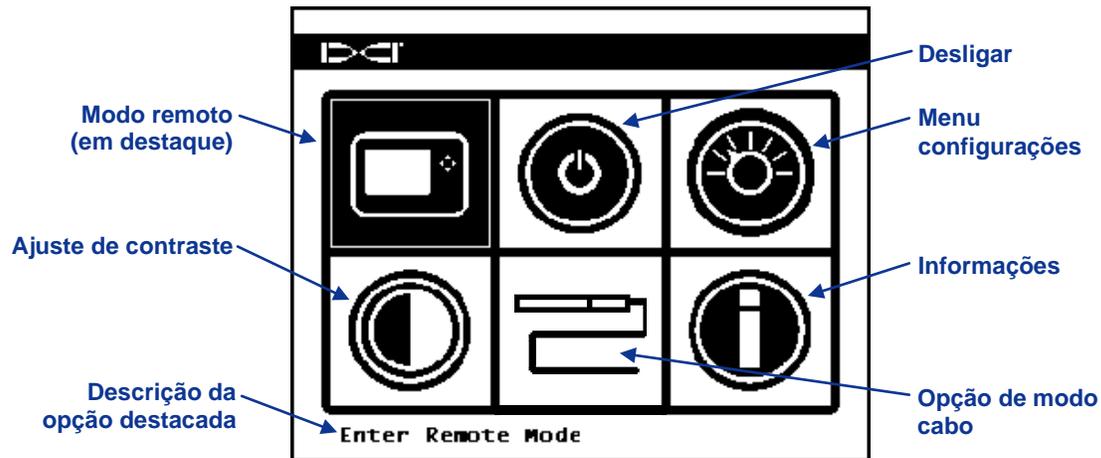
O visor removível no remoto do FSD protege a tela de condições ambientais como chuva e sol. O visor é mantido no lugar por um parassol, localizado no topo do mesmo, e canais em suas laterais.

Para instalar o visor, deslize os prendedores no visor ao longo dos canais nas laterais do visor até que o mesmo trave sobre o parassol.

Para remover o visor, empurre-o de volta sobre o parassol e ao longo dos canais.

Gire para ajustes de visão central, esquerda/direita

Menu principal

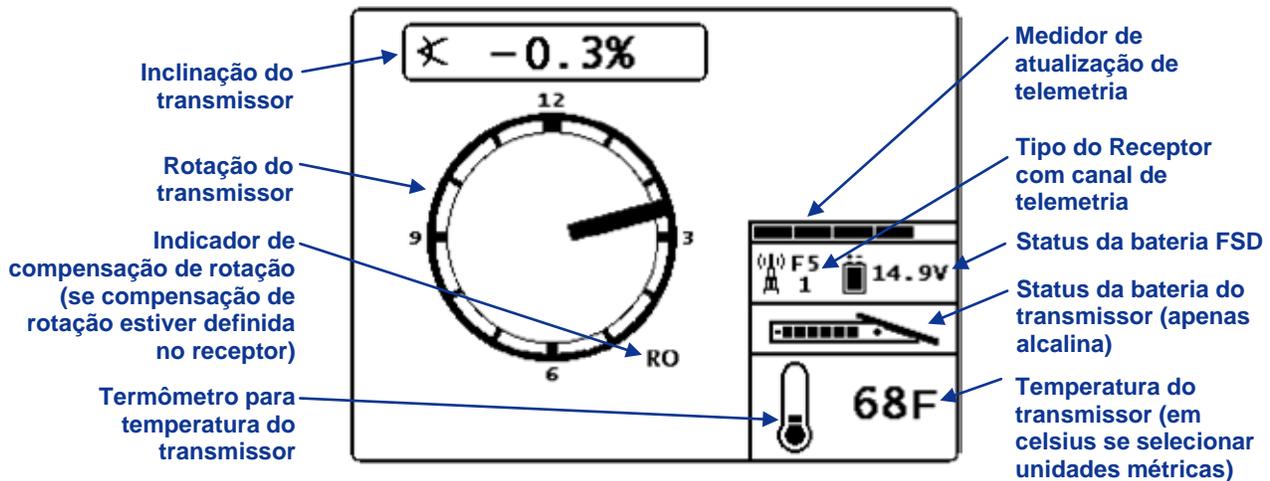
Pressione o botão da seta para baixo para acessar o menu principal. Exibe as opções de menu com a opção de modo remoto automaticamente destacada para seleção.

Tela do menu principal do FSD

Use os botões de seta para destacar uma opção e pressione o botão executar para selecioná-la. A tabela abaixo lista as opções do menu principal e o resultado da seleção de cada uma.

Opções do menu principal do FSD

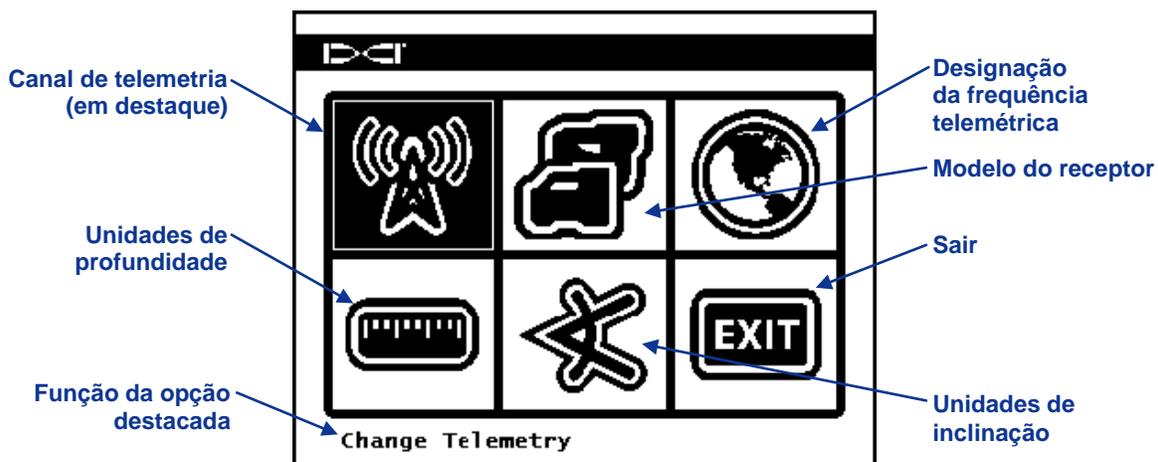
	Modo remoto – Coloca a unidade FSD em modo remoto de modo que possa exibir informações do receptor, incluindo a inclinação do transmissor, rotação, temperatura, status da bateria, profundidade, profundidade prevista e dados do *Direcionamento ao objetivo*. Veja “Modo remoto” abaixo.
	Desligar – Desliga a unidade sem sinal sonoro.
	Menu configurações – Abre o menu configuração para que possa mudar os canais de telemetria, unidades de profundidade e inclinação, e o modelo do receptor. Veja “Menu configurações” abaixo.
	Ajuste de contraste – Permite-lhe ajustar o contraste de tela. Consulte “Ajuste de contraste” abaixo.
	Opção de modo cabo – Ativa o uso do transmissor a cabo FC e transmissor de Ferramenta de Direcionamento SST. Consulte o *Manual de operação da caixa de cabo multifuncional DigiTrak (MFCB)* para instruções operacionais.
	Informações – Exibe informações do Sistema como a versão do software, número de série, configuração de telemetria e configurações atuais.

Modo remoto

A opção de modo remoto abre a tela do visor principal FSD, que é a tela padrão ao ligar o remoto do FSD. Apresenta a inclinação do transmissor, rotação, status da bateria e temperatura. A tela principal também apresenta o status da bateria FSD, tipo de receptor, canal de telemetria, medidor de atualização de telemetria e dados do *Direcionamento ao objetivo* (se ativo). Para sair desta tela a qualquer momento, pressione o botão da seta para baixo e retorne ao menu principal.

Tela principal FSD

Consulte “Telas de exibição” mais adiante nesta seção para obter mais informações sobre a tela principal FSD e suas telas de profundidade.

Menu configurações

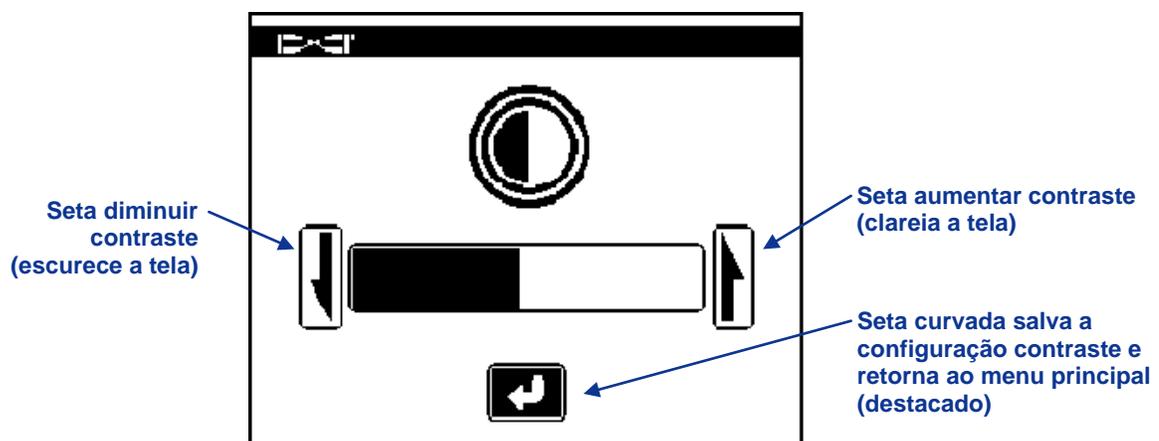
O menu configurações, ilustrado abaixo, aparecerá após a seleção do mesmo na tela do menu principal.

Tela do menu configurações FSD

A tabela abaixo apresenta as opções de menu como aparecem no visor, com descrições de seus usos. Quaisquer alterações feitas às configurações serão salvas quando a unidade FSD for desligada. A DCI recomenda que programe as configurações FSD para que correspondam às de seu receptor.

Opções do menu configurações FSD

	Canal de telemetria – Abre opções de canais de telemetria: 1, 2, 3 e 4. O remoto e o receptor precisam estar configurados no mesmo canal e precisam ter a mesma designação de frequência de telemetria.
	Modelo do receptor – Permite-lhe programar a unidade FSD para trabalhar com o receptor F5, F2, SE, Eclipse ou Mark Series. Se um receptor diferente do F2 for usado, consulte o *Manual de Operação MFD/FSD DigiTrak*.
	Designação de frequência de telemetria – Abre as opções de região de telemetria. Se precisar alterar esta configuração, telefone para a DCI para determinar que configuração é necessária em sua área e para verificar se corresponde à designação de frequência de telemetria do receptor.
	Unidades de profundidade – Permite-lhe selecionar as unidades de distância como inglesas ou métricas. Quando as unidades inglesas são selecionadas, a temperatura será exibida em graus Fahrenheit (°F). Quando as unidades métricas são selecionadas, a temperatura será exibida em graus Celsius (°C).
	Unidades de inclinação – Permite-lhe selecionar as unidades do ângulo de inclinação. As Opções são porcentagem (%) ou graus (°).
EXIT	**Sair** – Sai do menu configurações e volta para a tela do menu principal. Após uma alteração de configuração, a opção sair é automaticamente destacada.

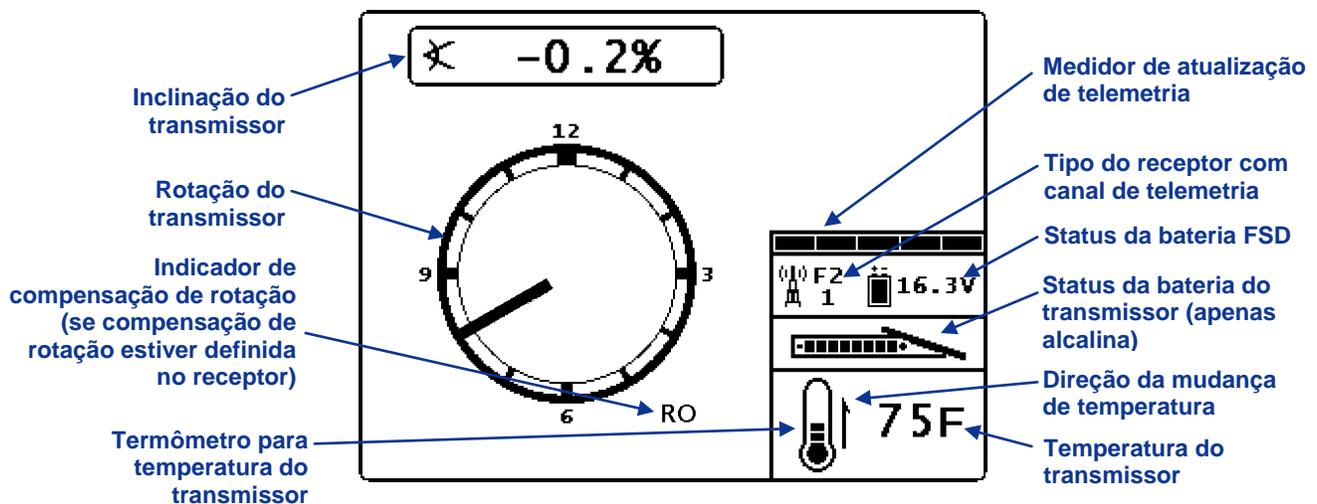
Ajuste de contraste

Como mencionado acima, o contraste de tela pode ser ajustado da tela principal, pressionando o botão executar no teclado simultaneamente ao botão da seta para esquerda ou direita para o ajuste desejado: esquerda para mais escuro e direita para mais claro. Você também pode ajustar o contraste selecionando a opção ajuste de contraste no menu principal, a qual exibirá a tela a seguir.

Ajuste de contraste da tela

Usando o botão da seta esquerda ou direita no remoto, selecione a ação desejada: diminuir contraste (seta esquerda), aumentar contraste (seta direita) ou seta curvada. Ajuste o contraste pressionando o botão executar do remoto após ter selecionado a seta diminuir ou aumentar contraste. Cada vez que o botão executar for pressionado, o contraste aumentará gradualmente. Quando o contraste é ajustado como desejado, use os botões da seta esquerda/direita no remoto para destacar a seta curvada na tela e pressione o botão executar no teclado para retornar ao menu principal.

Telas do visor

Tela principal

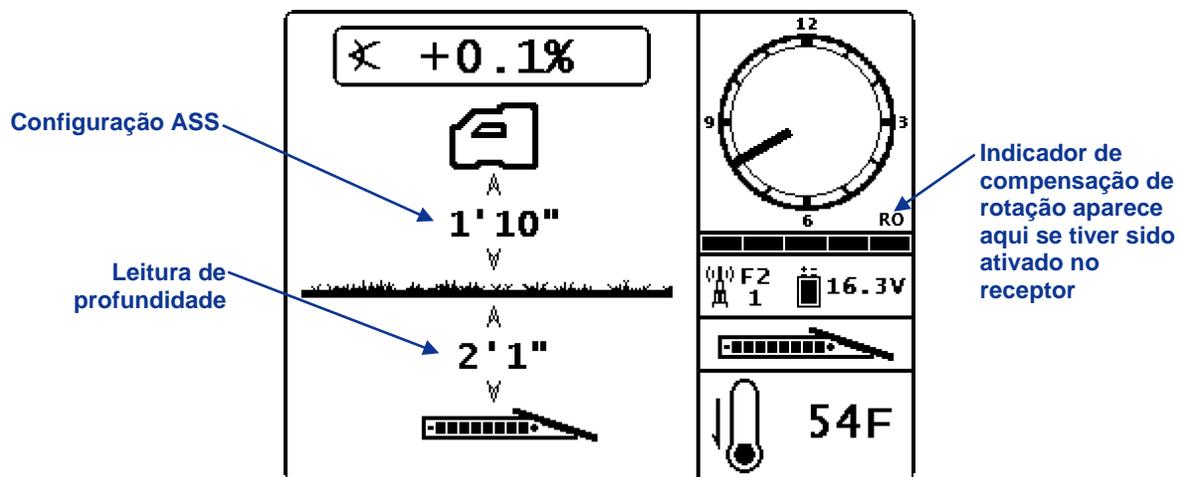
A tela principal é a padrão ao ligar o remoto do FSD. Apresenta a inclinação do transmissor, rotação, status da bateria e temperatura. A tela principal também apresenta o status da bateria FSD, tipo de receptor, canal de telemetria, medidor de atualização de telemetria e dados do *Direcionamento ao objetivo* (se ativo). Para sair desta tela a qualquer momento, pressione o botão da seta para baixo e retorne ao menu principal.

Tela principal FSD

O medidor de atualização de telemetria exibe a intensidade de sinal recebido. Se menos dados forem recebidos, menos barras são exibidas no medidor. Se o medidor está diminuindo ou baixo, você deve pausar antes de tomar decisões sobre direcionamento para garantir que tem os dados corretos. Quando o medidor está vazio, nenhum dado de telemetria está sendo recebido e todas as informações do transmissor desaparecerão.

Se a função compensação de rotação for definida no receptor (uma compensação eletrônica para corresponder à posição 12 horas da ferramenta), as letras RO (compensação de rotação) aparecerão no canto direito inferior do círculo do relógio. Para mais informações, consulte “Menu compensação de rotação” na seção *Receptor*.

Tela de profundidade

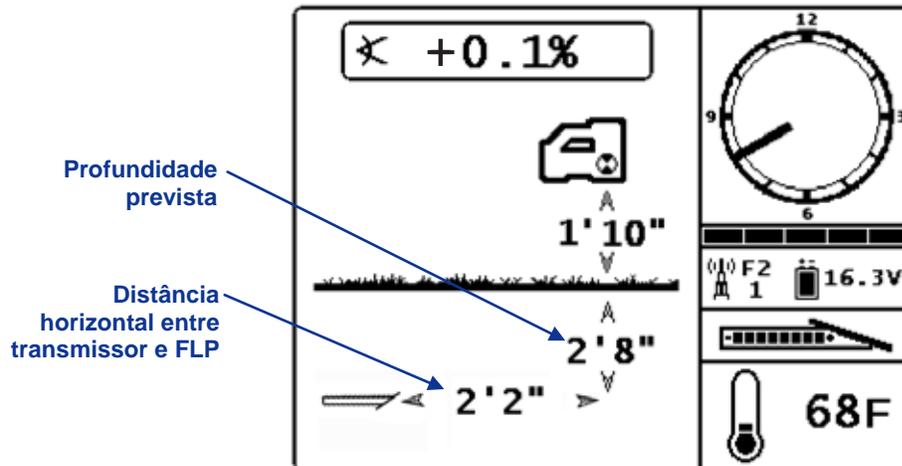
A profundidade ou a profundidade prevista do transmissor pode também ser visualizada no visor remoto, mas apenas quando o receptor estiver posicionado na linha de localização (LL) ou no ponto de localização dianteiro (FLP) com o gatilho puxado. Consulte “Pontos de localização (FLP e RLP) e Linha de localização (LL)” na seção *Localização* para informações sobre o posicionamento correto do receptor.

Quando o receptor for posicionado na LL com o gatilho puxado, o visor FSD mudará para apresentar a leitura de profundidade com setas apontando para o solo e cabeça de perfuração. Quando a função altura sobre o solo está ativada, o ícone do receptor será exibido elevado em relação ao solo, com a configuração ASS exibida. Na figura abaixo você pode ver que a configuração ASS é 1'10" para indicar que o receptor está sendo mantido àquela distância do solo. Consulte “Definir a Altura Sobre o Solo (ASS)” na seção *Receptor* para obter mais informações sobre os ajustes ASS.

Tela de profundidade FSD na linha de localização com ASS ligada

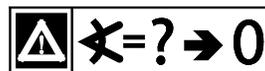
A profundidade aparecerá por 10 segundos após o gatilho do receptor ser solto, e o visor retornará para a tela do visor principal.

Quando a compensação de rotação é definida no receptor, as letras RO serão exibidas no canto inferior direito do relógio no visor de profundidade, como ilustrado acima, e no visor de profundidade prevista. Para mais informações, consulte “Menu Compensação de Rotação” na seção *Receptor*.

Tela de profundidade prevista

A tela de profundidade prevista aparece quando o receptor é posicionado em um ponto de localização dianteiro ou traseiro (FLP ou RLP) e o gatilho é pressionado. Porém, a profundidade prevista é válida apenas no FLP. O visor de profundidade prevista exibirá setas apontando para o receptor e o ponto de profundidade prevista à frente do transmissor. Para mais informações sobre profundidade prevista, consulte a seção *Localização*.

Tela de profundidade prevista do FSD com ASS ligada

Como no visor de profundidade, quando a compensação de rotação é definida no receptor, as letras RO serão exibidas no canto inferior direito do relógio no visor de profundidade prevista FSD. O exemplo ilustrado abaixo não tem RO, o que indica que a compensação de rotação não foi definida.

Quando as informações de inclinação do transmissor não podem ser obtidas no receptor devido à interferência ou restrições de alcance, o remoto assumirá que o transmissor tem uma inclinação zero para leituras de profundidade e de profundidade prevista. Neste caso, o remoto apresentará a inclinação do transmissor como ilustrado abaixo.

Inclinação considerada zero

Carregador de Baterias

Sistema de carregador de baterias F Series

Descrições gerais

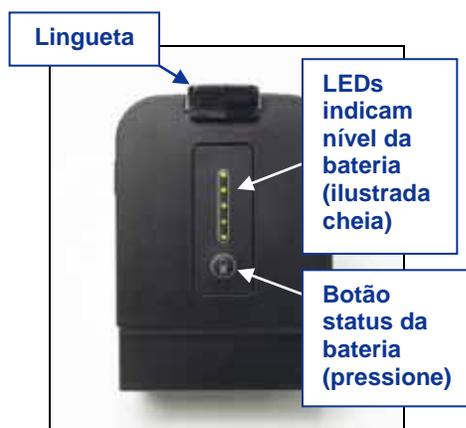
O sistema de Carregador de Baterias F Series DigiTrak (FBC) inclui cabos de alimentação de CA e CC, um adaptador de CA e três pacotes de baterias F Series recarregáveis. Os pacotes de baterias são usados para energizar o receptor F2 e remoto do FSD. O cabo de alimentação de CA fornecido com seu sistema é padrão para sua área global de operação.

Um pacote de bateria totalmente cheio energizará um receptor F2 por, aproximadamente, 12 horas ou um remoto do FSD por, aproximadamente, 14 horas antes de ser necessário recarregar. Um pacote de bateria pode ser recarregado, aproximadamente, 400 vezes antes de a vida da bateria ser reduzida substancialmente.

Pacotes de baterias F Series

Verificar status da bateria

Para verificar o status de carga de um pacote de baterias, pressione o botão status de bateria abaixo dos cinco LEDs. Os LEDs indicam o nível de carga, cada um representando 20% da carga da bateria.

O status de carga da bateria pode ser verificado a qualquer momento, mesmo quando a bateria estiver instalada em uma unidade.

Configuração de alimentação de CA/CC

Instale o adaptador de CA ou o cabo de alimentação de CC inserindo o plugue do carregador na porta de alimentação do carregador de bateria (veja foto à direita) e gire-a um quarto de volta em qualquer direção para que trave em posição.

Se estiver usando alimentação de CA, conecte o cabo de alimentação de CA ao adaptador de CA, depois plugue o cabo na tomada de CA (saída na parede). Se estiver usando alimentação de CC, plugue o cabo de alimentação de CC diretamente na fonte de alimentação de CC. Quando estiver energizado, o LED laranja no carregador de bateria começará a piscar e o carregador emitirá uma série de bipes.

Inserir o plugue do carregador na porta de alimentação

Carregar pacote de baterias

Com o Carregador de Baterias conectado a uma fonte de alimentação e o LED laranja piscando, insira um pacote de baterias no carregador. O pacote de baterias estará nivelado com o carregador de bateria quando estiver bem colocado. O LED laranja parará de piscar e ficará fixo e o vermelho acenderá indicando carregamento ativo. Não tente carregar um pacote de baterias de outra marca ou um pacote de bateria SE NiMH.

O pacote de bateria está completamente carregado quando o LED laranja começa a piscar novamente, o vermelho apaga e o verde começa a piscar.

NOTA: O FBC só pode ser usado com pacotes de baterias F Series.

LEDs indicadores do carregador de baterias

O carregador de baterias tem três LEDS (vermelho, laranja e verde) que estão ligados, desligados ou piscando, dependendo do status de carga. A tabela abaixo resume o status de carga indicado por várias configurações de LED, incluindo o status de bateria, quando aplicável, e o tempo de carregamento.

LEDs	Status de carga	Status da bateria	Tempo de carga
Piscando laranja	Alimentação fornecida para o carregador e pronta para aceitar bateria	Nenhuma instalada ou completamente carregada	N/A
Laranja ou vermelho fixos	Carregamento de baterias	4–16,8 V	<3–8 h
Piscando vermelho	Falha de comunicação ou bateria	Varia	Varia
Piscando verde e laranja	Bateria completamente carregada	16,8–17 V	N/A
Verde ou vermelho fixos	Falha de temperatura (consulte *Apêndice A* para especificações de operação ambientais)	Instalado	Não carregará

Precauções e avisos de segurança

A DCI não assume nenhuma responsabilidade para problemas que ocorram quando não seguir estes avisos de segurança e precauções, assim como as precauções gerais descritas na seção *Precauções e Avisos de Segurança*.

	ADVERTÊNCIA: O carregador de baterias foi projetado com medidas de proteção para evitar que esteja suscetível a choques ou outros perigos ao usá-lo conforme especificado neste documento. Se usar o carregador de baterias de um modo diferente do descrito neste documento, tal proteção pode ser deficiente. Leia este manual antes de utilizar o carregador.
	ADVERTÊNCIA: Se transportar o carregador em bagagem despachada, certifique-se de remover as baterias antes de embalá-lo.
Temperatura da bateria	· A temperatura do ar ao redor do carregador de baterias deve ser entre +32°F a +95°F (0°C a +35°C). Carregar a bateria fora deste intervalo pode aumentar o tempo de carga, prejudicar o desempenho da bateria ou reduzir a vida da mesma. · É importante manter um fluxo de ar ao redor do carregador, especialmente perto das aberturas superior e inferior. · Se a temperatura interna da bateria estiver abaixo de +32°F (0°C) ou acima de 113°F (+45°C), o carregador não fornecerá corrente de carga e indicará falha de temperatura.
Voltagem da bateria	· A voltagem da bateria deve ser na faixa de 8 V e 16,8 V, quando inserida no carregador. · Se a voltagem da bateria estiver acima de 17 V, o carregador exibirá um indicador de falha de bateria vermelho piscando e não carregará a bateria. · Se a voltagem da bateria estiver entre 16,8 V e 17 V, o carregador exibirá o status de carga total. · Se a voltagem da bateria estiver entre 4 V e 8 V, uma pequena corrente de carga será aplicada para que a voltagem da bateria suba para 8 V. Se a voltagem da bateria não aumentar para acima de 8 V em 2 minutos, uma falha de bateria será exibida e a carga interrompida.
Tempo de carga	· O carregador completará a bateria em menos de 3 horas se a temperatura ambiente estiver dentro da especificada. · Se a temperatura ambiente estiver acima ou abaixo da faixa de temperatura ambiente operacional, o carregador pode até carregar a bateria, mas o tempo de carga será maior do que 3 horas. · Se a carga não for concluída em 8 horas, uma falha de bateria será exibida e o processo de carregamento interrompido.
Alimentação de energia	Use o adaptador CA/CC fornecido ou um cabo de adaptador de acendedor de cigarros do carro para energizar o carregador com alimentação de CC na faixa de voltagem especificada. Se não o fizer, a bateria pode sofrer danos, a garantia pode ser anulada e a segurança pode ser prejudicada.
Possibilidade de Manutenção pelo Usuário	Não desmonte o carregador. Pois este contém partes que não podem ser reparadas pelo usuário.
Líquidos	Evite espirrar líquidos no carregador. Isto pode causar um curto-circuito. Se houver espirro acidental de líquidos, envie o carregador à DCI para reparos.
Descarte de baterias	Todas as baterias de íon-lítio DCI são classificadas pelo governo federal dos Estados Unidos da América como lixo não prejudicial e são seguras para descarte no lixo comum. Estas baterias, contudo, contêm materiais recicláveis e são aceitas para reciclagem pelo Programa de Reciclagem de baterias da corporação de reciclagem de baterias recarregáveis (RBRC). Telefone para 1-800-8-BATTERY ou visite o website da RBRC, www.rbrc.org, para informações sobre reciclagem de sua bateria usada.

Localização

Localizar em área de alta interferência com receptor F2

Introdução

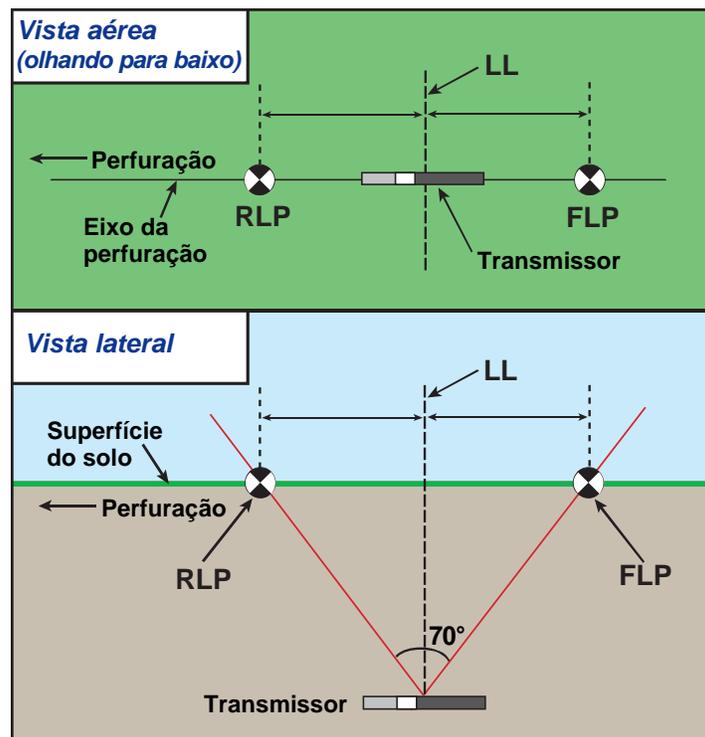
Localizar com o sistema F2 é relativamente fácil e intuitivo, mas, primeiro, você precisa entender algumas coisas básicas sobre localização. Esta seção descreve os pontos de localização e linha de localização, a geometria destes elementos em relação ao transmissor, as telas do visor apresentadas durante a localização e o método adequado para marcar pontos de localização uma vez que forem encontrados. Então um procedimento de localização padrão é descrito, incluindo rastreamento durante o processo e um método para rastreamento do transmissor, quando não puder caminhar sobre o mesmo, o que chamamos de localização fora do trajeto.

Para explicações detalhadas de como rastrear o transmissor quando estiver íngreme e profundo, leia as informações fornecidas no Apêndice B: Profundidade prevista versus profundidade real e compensação anterior/posterior.

Pontos de localização FLP (Ponto de localização dianteira), RLP (Ponto de localização traseira) e LL (Linha de localização)

O receptor F2 localiza o transmissor detectando três locais específicos no campo magnético do transmissor: os pontos de localização e a linha de localização. O receptor não distingue os pontos de localização entre si. Representam pontos semelhantes no campo do transmissor em frente e atrás do transmissor. O ponto de localização dianteiro (FLP) fica à frente do transmissor e o ponto de localização traseiro (RLP), atrás do transmissor. (Consulte *Apêndice B* para mais informações sobre o campo magnético do transmissor.)

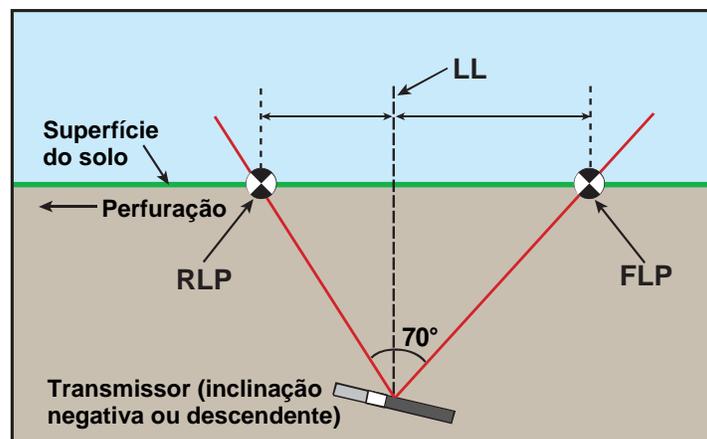
A linha de localização (LL) se estende a 90° à esquerda e à direita do transmissor e representa a localização do transmissor entre o FLP e o RLP.

O rastreamento mais preciso exige o uso das três localizações para determinar a posição, direção e profundidade do transmissor. O alinhamento do FLP e do RLP revela a direção e a posição esquerda/direita do transmissor. A LL determina a posição central e a profundidade do transmissor quando o receptor está bem alinhado entre o FLP e o RLP. O procedimento completo para o rastreamento é apresentado mais adiante nesta seção em “Método Padrão para Localização do Transmissor”.

Geometria do FLP, RLP e LL vista de cima (vista aérea) e vistas laterais
Observe que o RLP e o FLP estão equidistantes da LL quando o transmissor está nivelado.

NOTA: Se a inclinação do transmissor exceder ±30% (ou ±17°) e/ou a profundidade do transmissor exceder 15 pés (4,6 m), a posição da linha de localização estará um pouco à frente ou atrás da posição real do transmissor. Nestes casos, a profundidade exibida no receptor é chamada de profundidade prevista (consulte o *Apêndice B* para mais informações sobre esta situação).

Efeitos da profundidade, inclinação e topografia sobre a distância entre o FLP e o RLP

Em geral, quanto mais profundo estiver o transmissor, mais distantes estarão o FLP e o RLP. A distância entre o FLP e o RLP com respeito à localização da LL também é uma função da topografia e da inclinação do transmissor. (Para mais informações, veja *Apêndice B*.)

Quando a inclinação do transmissor é negativa, o FLP estará mais distante da LL do que o RLP (veja a figura abaixo). Quando a inclinação do transmissor é positiva, o RLP estará mais distante da LL do que o FLP. Se a superfície do solo ou a topografia inclinar significativamente, a localização do FLP e do RLP também será afetada em relação à LL mesmo que o transmissor esteja nivelado.

Efeito da inclinação sobre a distância entre FLP, RLP e LL

Observe como o RLP e o FLP estão a distâncias distintas em relação à LL quando o transmissor está com inclinação negativa (compare à figura na página anterior em que o transmissor está nivelado).

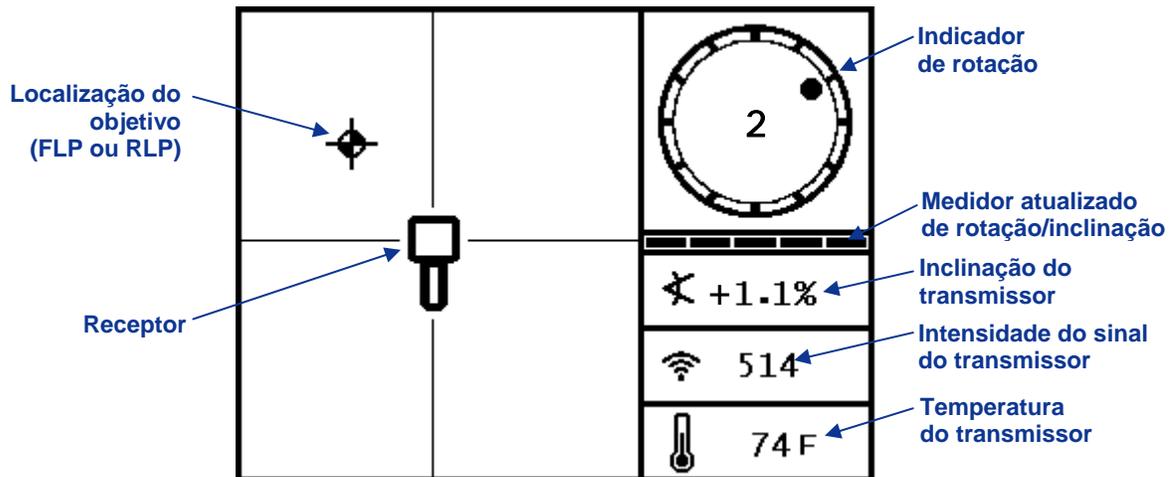
É possível calcular a profundidade (para comparar à leitura de profundidade do receptor) usando a distância entre os pontos de localização e a inclinação do transmissor. Para informações adicionais, consulte Apêndice C: Cálculo da profundidade baseado na distância do FLP ao RLP.

Marcar pontos de localização

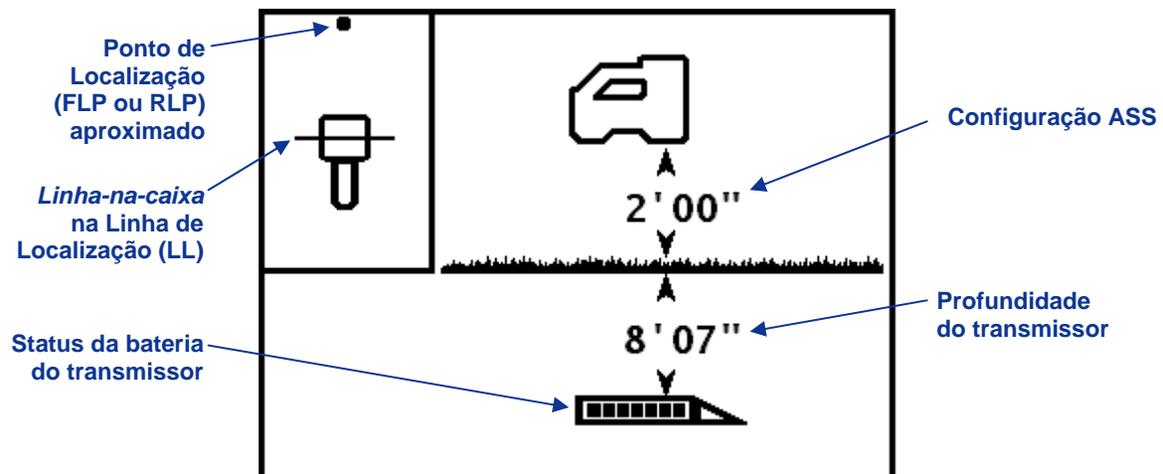
Os pontos de localização (FLP e RLP) e a linha de localização (LL) devem ser encontrados e precisamente marcados durante o procedimento de localização. Para marcar um ponto de localização após tê-lo encontrado, mantenha o receptor nivelado no ponto de localização. Olhe no eixo vertical que passa pelo centro do visor para projetar uma linha de prumo para o chão (veja a figura abaixo). O ponto em que a linha de prumo atinge o solo é a localização que deve marcar.

Linha de prumo para marcar pontos de localização

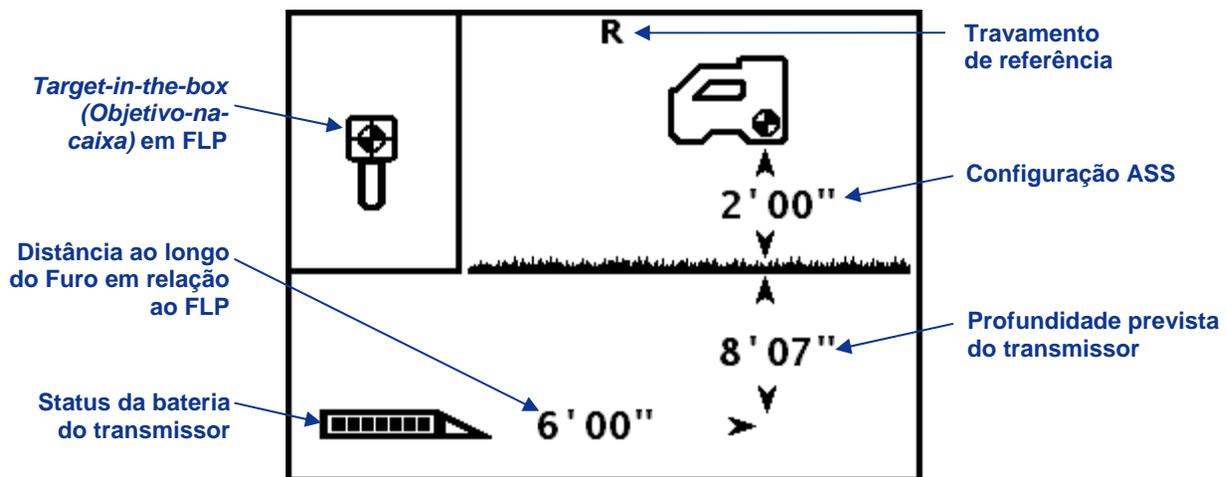
Telas de exibição

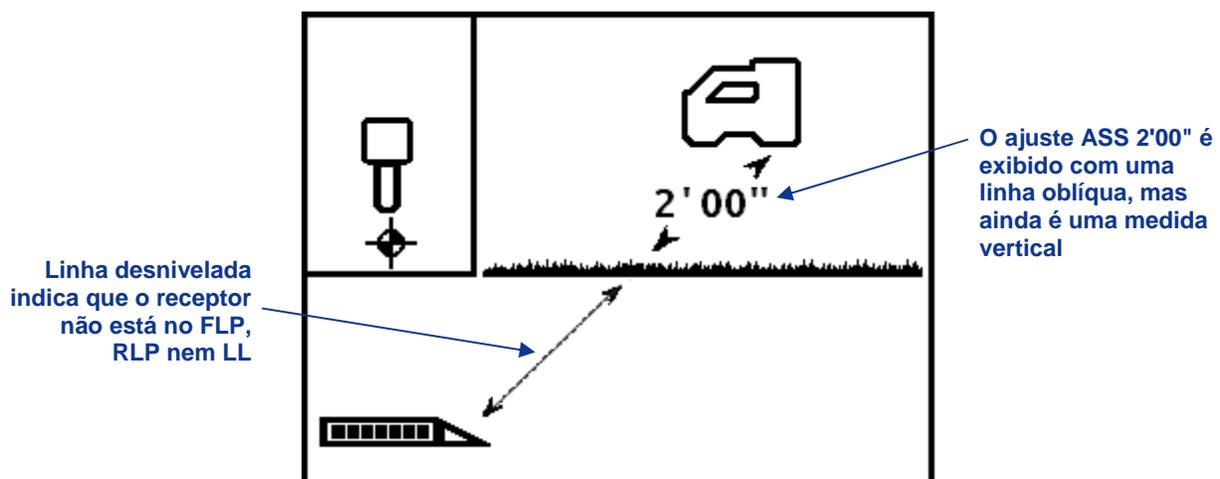
A tela do modo de localização no receptor F2 fornece dados em tempo real sobre a temperatura do transmissor, sua inclinação, rotação e intensidade do sinal.

Tela do modo de localização do receptor

Quando o receptor F2 é posicionado na linha de localização entre o FLP e o RLP e o gatilho é pressionado, a tela do modo de profundidade é exibida. Esta tela fornece dados mais detalhados sobre a posição do transmissor em relação ao receptor. Também apresenta o status da bateria do transmissor.

NOTA: O receptor e o transmissor devem ser calibrados juntos, com o transmissor na carcaça da perfuradora, antes que dados de profundidade precisos possam ser exibidos. Consulte “Menu calibração” na seção *Receptor*.

Tela do modo de profundidade do receptor (em LL com ASS ligada)

Se a ASS estiver desligada, o receptor deve ser ajustado no solo para obter leituras de profundidade precisas. Neste caso, a figura exibida no modo profundidade exibirá o receptor no solo.

Quando o receptor F2 é posicionado em um dos pontos de localização e o gatilho é pressionado, a tela do modo de profundidade prevista é exibida. Os valores para profundidade prevista e distância horizontal são válidos apenas se o receptor está no FLP. O “R” na parte superior da tela denota que o sinal de referência está sendo lido. Consulte “Método Padrão para Localização do Transmissor” mais tarde nesta seção para mais informações sobre a trava de referência e posicionamento do receptor nos pontos de localização.

Tela do modo de profundidade prevista do receptor (no FLP com ASS ligada)

A tela de profundidade pode ser acessada a qualquer momento durante a localização. Porém, a profundidade e a profundidade prevista serão exibidas apenas quando o receptor estiver na linha de localização e pontos de localização, respectivamente. A tela de profundidade aparece como segue quando o receptor não está posicionado na linha de localização ou em um ponto de localização.

Tela de profundidade do receptor (quando não em LL ou LP)

Interferência: o que é e como verificar sua existência?

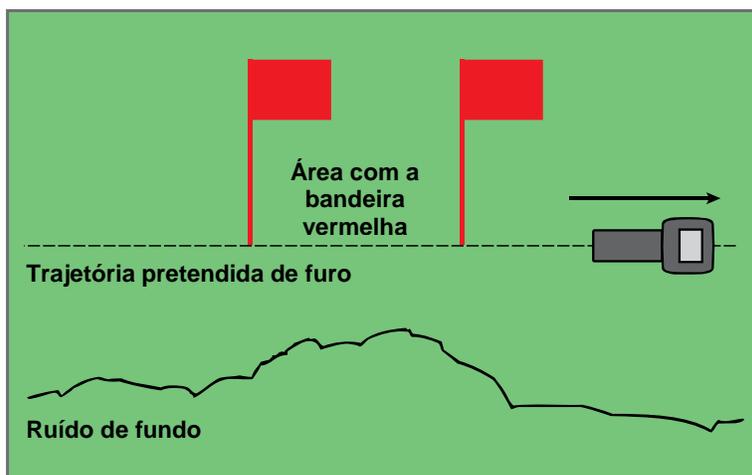
Antes de perfurar (de preferência, antes de fazer a proposta para um projeto) o potencial de interferência no local deveria ser avaliado. A interferência pode reduzir o alcance do transmissor ou causar leituras imprecisas, podendo atrasar obras. A interferência vem de dois tipos de fontes diferentes: ativa e passiva.

Interferência ativa também é conhecida como interferência elétrica ou ruído de fundo, e pode ter efeitos variados sobre o equipamento de localização F2. A maioria dos dispositivos elétricos emite sinais que podem afetar sua capacidade de localizar a ferramenta com precisão ou obter boas leituras de inclinação/rotação. Alguns exemplos de interferência ativa são circuitos elétricos de sinalização de tráfego, cercas enterradas para cães, proteção catódica, ondas de rádio, torres de micro-ondas, TV a cabo, linhas de fibra óptica, transmissões de dados de utilidades públicas, sistemas de segurança, linhas de energia e linhas de telefonia, para citar apenas alguns. Você deve realizar um teste para a presença da interferência ativa com seu sistema F2; consulte "Verificação de Ruído de Fundo" abaixo.

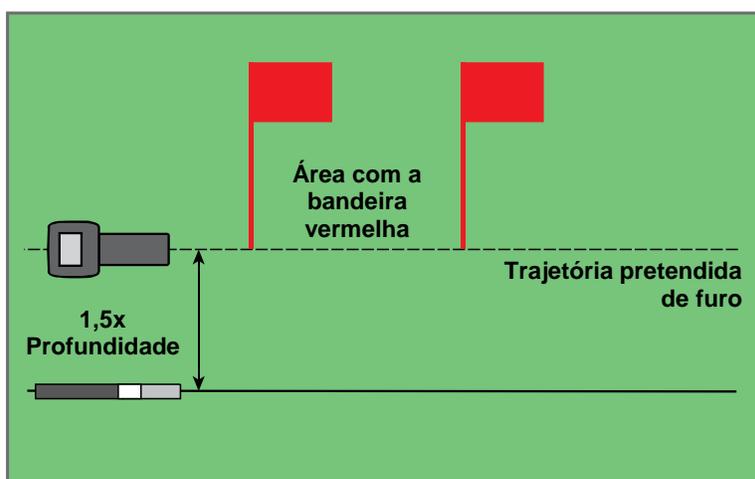
Interferência passiva pode reduzir a quantidade de sinal recebida pelo transmissor, o que resulta em leituras de profundidade mais profundas do que o esperado ou um sinal completamente bloqueado. Exemplos de interferência passiva incluem objetos de metal (como tubos, armadura de concreto armado, chapas de coberturas de vala, cerca de arame e veículos). Dois outros exemplos de interferência passiva são água salgada/salinas, e solo condutivo, como minério de ferro. Não é possível realizar um teste para a presença da interferência passiva com seu sistema F2. Realizar uma investigação por todo o local antes da perfuração é o melhor método de identificar fontes de interferência passiva.

Para se familiarizar com o potencial de interferência ao longo da trajetória de furo desejada, precisa antes executar uma verificação de ruído de fundo. Depois disso, é necessário verificar a velocidade e precisão das informações de rotação e inclinação.

Verificação de ruído de fundo

Com o transmissor desligado, energize o receptor e ande pelo trajeto de furos monitorando a intensidade do sinal na tela do receptor, tomando nota de qualquer local onde esta for alterada. Uma regra geral é que o ruído de fundo deve ser, pelo menos, 150 pontos menor do que a intensidade do sinal do transmissor quando medidos à profundidade máxima do furo. Na figura abaixo, a área com a bandeira vermelha indica um aumento no ruído de fundo.

Verificação de intensidade de sinal de fundo de uma pessoa (sem transmissor)

Verificação de Rotação/Inclinação

No final da trajetória do furo, vire o receptor em direção à extremidade de lançamento e instale as baterias no transmissor para energizá-lo. Peça que um colega segure o transmissor e fique ao seu lado, a uma distância de, aproximadamente, 1,5 vezes a profundidade máxima do furo que pretende fazer. Voltem juntos, andando paralelamente, para a extremidade de lançamento, mantendo a distância de separação constante. Periodicamente, pare e peça que seu colega mude a orientação de rotação e inclinação do transmissor de forma que possa verificar a velocidade e precisão destas leituras no receptor. Tome nota de qualquer local onde as informações do visor se tornem erráticas ou desapareçam.

Teste de inclinação/rotação de duas pessoas com transmissor

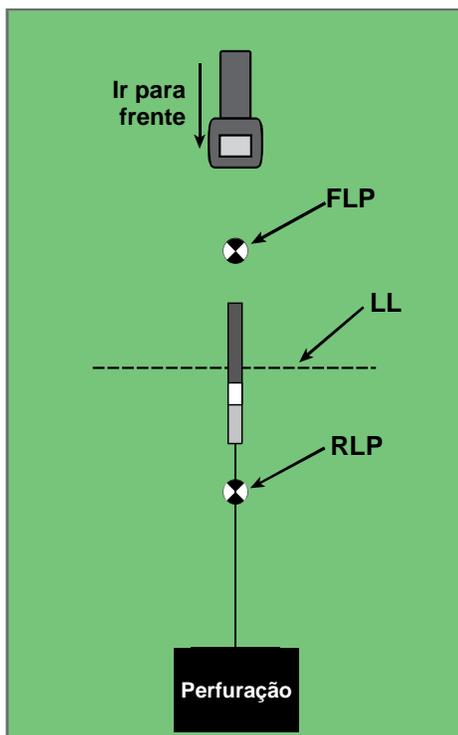
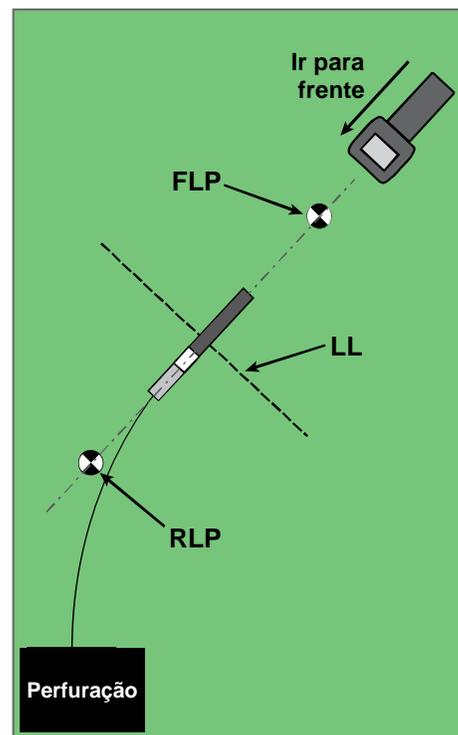
NOTA: A interferência elétrica é determinada observando a intensidade do sinal com o transmissor ligado e depois, desligado. Se a diferença entre estes números for menor do que 150, a interferência elétrica é excessiva.

Sugestões de como tratar a interferência

Todo local de trabalho justifica uma verificação de ruído de fundo/interferência, independente de quão remoto e livre de interferência seu local de trabalho pareça ser. Se as informações de inclinação/rotação se tornarem erráticas ou forem perdidas, afaste o receptor da fonte de interferência, sem sair do alcance do transmissor. A separação (utilização da função ASS) também pode ajudar quando perfurar sob objetos metálicos, porque quanto maior a separação entre o receptor e os objetos de metal, melhor a antena do receptor lerá o sinal. Uma outra solução é usar um transmissor com uma intensidade de sinal maior que pode superar o ruído de fundo/interferência.

Método padrão para localização do transmissor

Com o sistema F2, você pode localizar o transmissor e sua direção enquanto este se movimenta, seja ficando a sua frente, atrás dele ou a seu lado. Você também pode localizar o transmissor voltado para a perfuradora ou em sentido oposto.

O método padrão descrito nesta seção o orientará em direção ao transmissor enquanto fica a sua frente, olhando para a coluna de perfuração. Este é o método recomendado para localização. Conforme der continuidade à perfuração ou a trajetória do furo curvar, pode ser que esteja diante do último ponto de localização marcado ao invés de estar à frente da coluna de perfuração.

Configuração para método de localização padrão

Método de localização padrão com uma trajetória curva

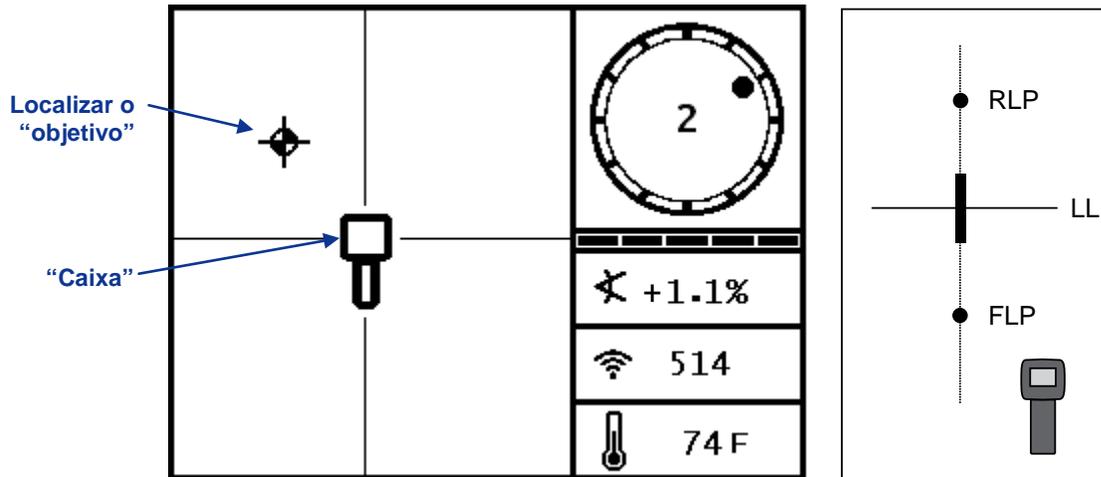
Leituras de profundidade podem ser feitas no FLP ou na LL. É necessário pressionar o gatilho para visualizar a profundidade ou profundidade prevista e para enviar a leitura de profundidade a um visor remoto.

Encontrar o ponto de localização dianteiro (FLP)

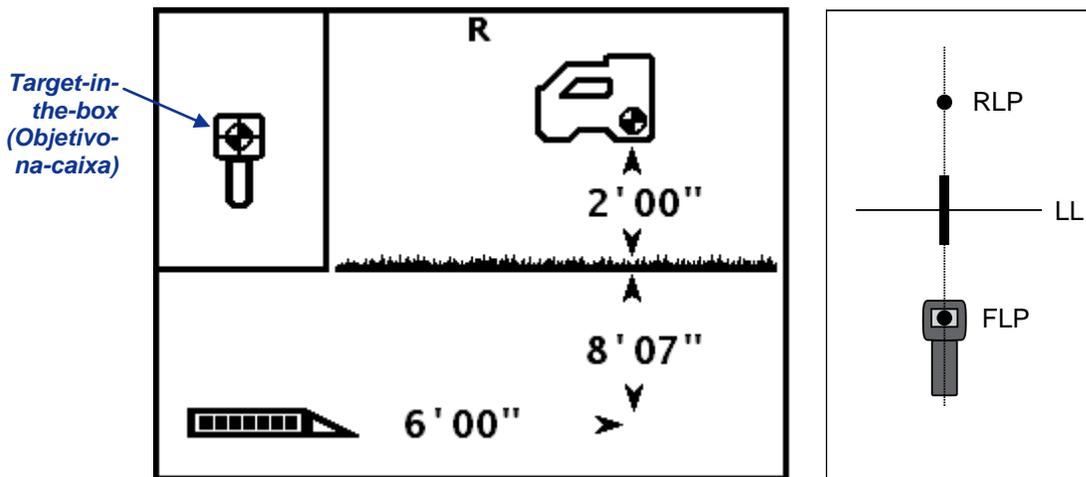
O procedimento de localização apresentado a seguir considera o operador de frente para a perfuradora com o transmissor abaixo do solo e entre você e a perfuradora.

1. Comece com o receptor ligado e em modo de localização.
2. Fique em frente à cabeça de perfuração a uma distância, aproximadamente, do comprimento de uma barra de tubo.

NOTA: O FLP encontra-se mais à frente da cabeça de perfuração conforme esta se aprofunda.

3. Pressionando o receptor nivelado, observe a posição do objetivo de localização (⌖) em relação à caixa do receptor no visor. As figuras abaixo ilustram o que pode ver no visor e a posição real do receptor, do transmissor e dos pontos de localização. Observe que o FLP está à frente e à esquerda do receptor, conforme exibido no visor do receptor.

Tela do modo de localização do receptor ***Posição real do receptor e do transmissor***

4. Dirija-se à direção indicada pela figura na tela para centralizar o objetivo na caixa, que está à frente e à esquerda neste exemplo.
5. Quando o objetivo está centralizado na caixa, pressione o gatilho por um segundo para que o receptor possa "fixar-se" no sinal de referência. Aparecerá na tela o sinal "R" na parte superior da tela de profundidade.

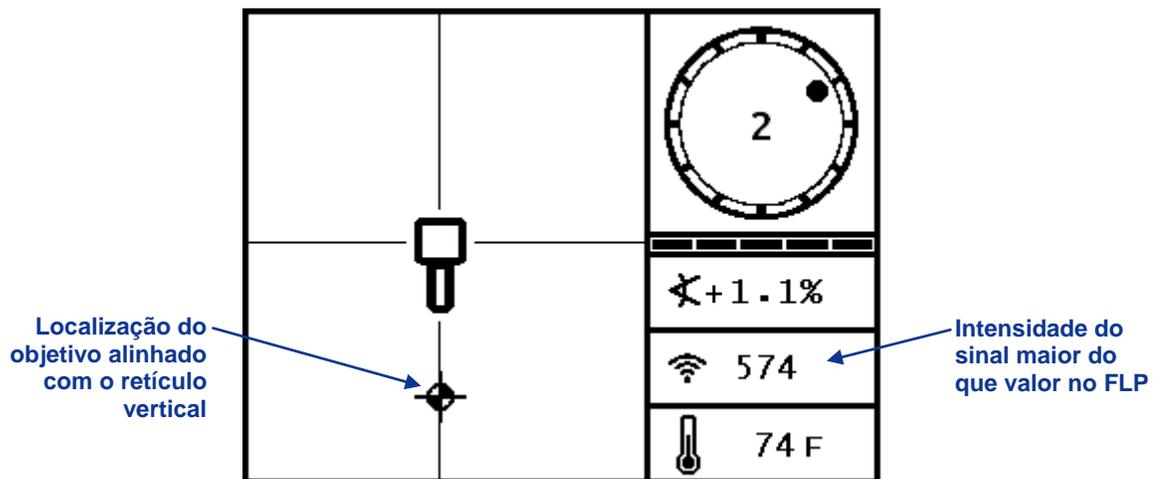
ADVERTÊNCIA:	Não pressione o gatilho a menos que esteja exatamente no FLP (objetivo centrado na caixa). Se estiver adiante do FLP, definirá uma referência incorreta, o que gera uma linha de localização fantasma. Neste caso, você precisa fazer referência novamente ao FLP.

Tela do modo de profundidade do receptor (no FLP com a ASS ligada) ***Posição real do receptor e do transmissor***

O valor de profundidade dado no FLP é a profundidade em que o transmissor estará ao alcançar sua localização prevista se nenhum ajuste de direcionamento for feito.

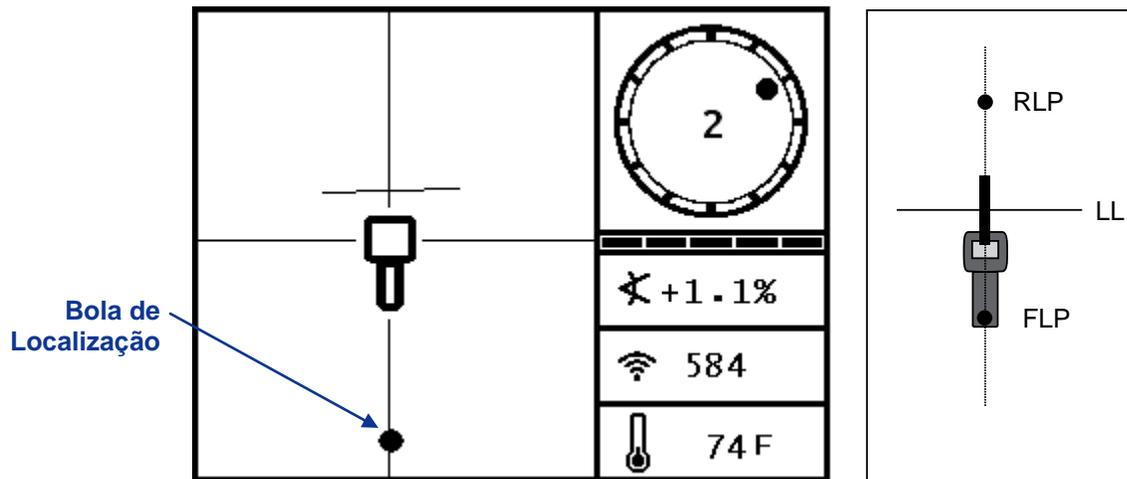
NOTA: Para verificar se o sinal é equilibrado pela antena do receptor, gire o receptor cuidadosamente 360° no centro do visor, mantendo o receptor nivelado. O objetivo de localização deve ficar centralizado na caixa. Se não estiver, pare de usar o receptor e entre em contato com o Atendimento ao consumidor DCI.

6. Marque a localização diretamente abaixo da tela do visor do receptor no solo como o FLP.

Encontrar a linha de localização (LL)

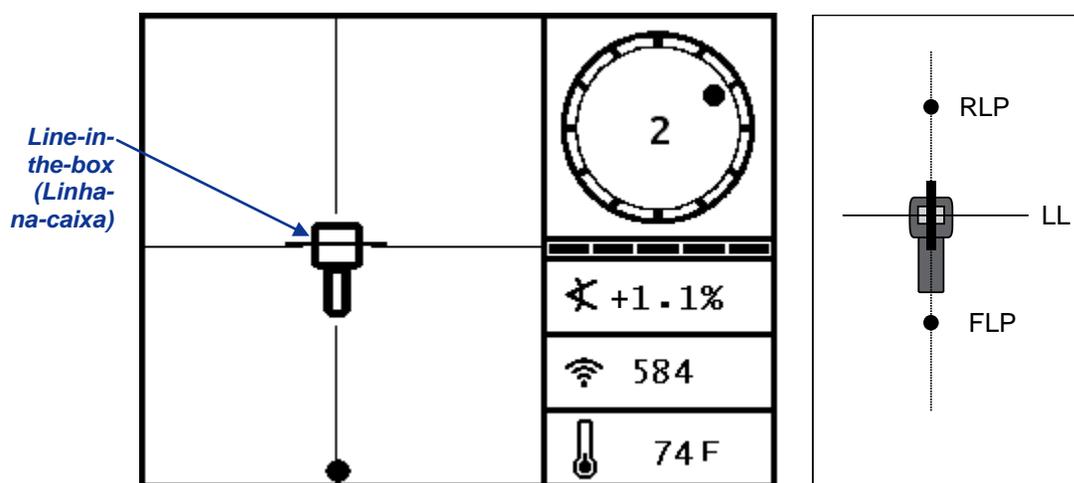
7. Continue a andar em direção à perfuradora ou à última localização conhecida do transmissor. Mantenha o objetivo de localização no retículo vertical e observe se a intensidade do sinal está aumentando.

Tela do modo de localização do receptor
(FLP atrás do receptor, que está se dirigindo à LL)

Se a intensidade do sinal diminui, pode ser que tenha acabado de localizar o RLP. Distancie-se, mantendo-se de frente para a perfuradora, para localizar o FLP.

8. Quando o objetivo atinge a parte inferior da tela, a linha de localização deve aparecer e o objetivo se tornará uma bola preta, representando o ponto de localização *aproximado*.

Tela do modo de localização do receptor (aproximando da LL)

Posição real do receptor e do transmissor

NOTA:	A bola é apenas a posição aproximada do ponto de localização. Não confie no alinhamento da bola com o retículo vertical para identificar a posição esquerda/direita do transmissor. Os pontos de localização dianteiro e traseiro devem ser precisamente encontrados para determinar a posição lateral do transmissor (direção) e para obter leituras de profundidades precisas.

9. Posicione o receptor de modo que a LL esteja alinhada com o retículo horizontal.

Tela do modo de localização do receptor (na LL)

Posição real do receptor e do transmissor

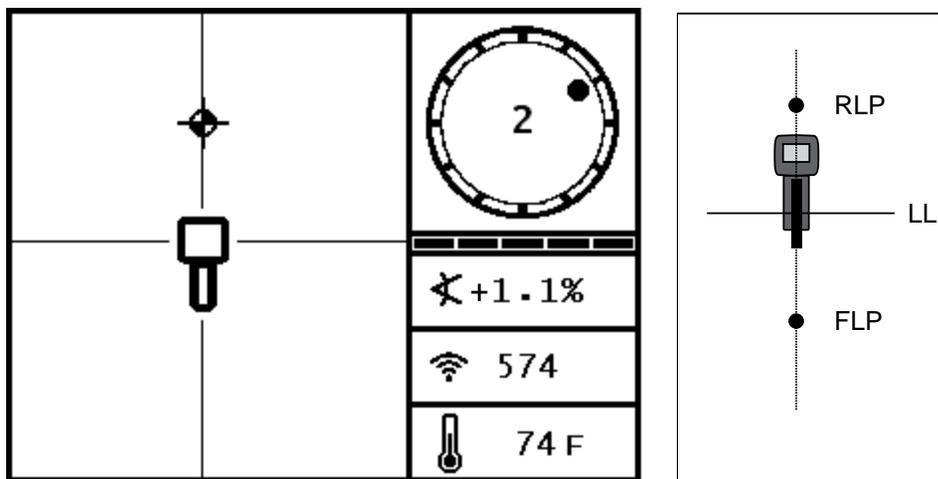
10. Marque a localização diretamente abaixo da tela do visor do receptor no solo como LL. Você pode obter uma leitura de profundidade aqui segurando o gatilho. Porém, para ter certeza de que está diretamente acima do transmissor e sua leitura de profundidade é precisa, deve primeiramente achar o RLP.

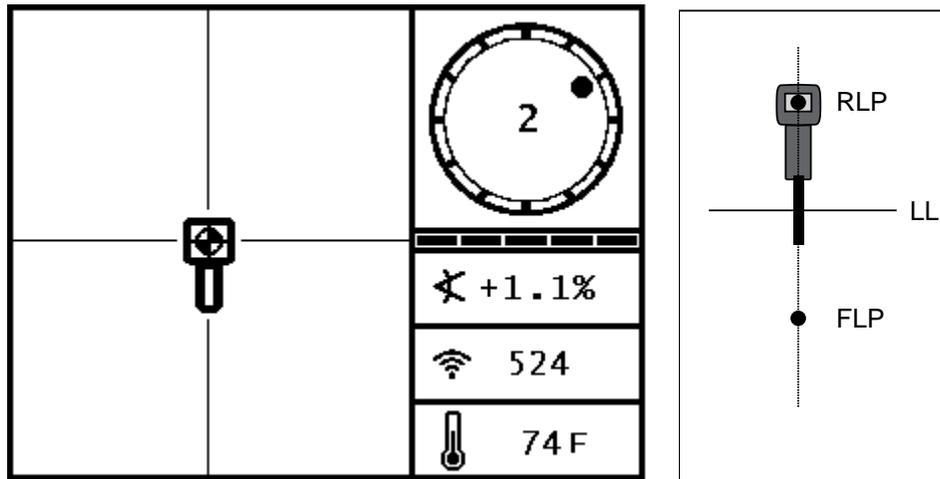
NOTA:	Se a linha de localização não aparecer, movimente o receptor para a frente/trás sobre o local onde acha que a ferramenta está. Você verá o objetivo de localização pular da parte inferior da tela à superior (ou vice-versa). Depois, pressione o gatilho. Isto deve remeter o receptor ao sinal do transmissor e revelar a linha de localização.

Encontrar o RLP para confirmar a direção e posição do transmissor

Encontrar o RLP permitirá que confirme a direção e posição do transmissor. Como o FLP, o RLP é representado como um objetivo (⊕) no visor do receptor. Quando encontrar o RLP, você o conectará ao FLP com uma linha que representa a direção exata do transmissor. O transmissor está localizado no ponto em que esta linha faz intersecção com a LL.

Continue o procedimento de localização como segue:

11. Da LL, de frente para a perfuradora ou para a última localização do transmissor, dirija-se para a frente mantendo o objetivo alinhado no retículo vertical.

Tela do modo de localização do receptor (aproximando o RLP da LL) ***Posição real do receptor e do transmissor***

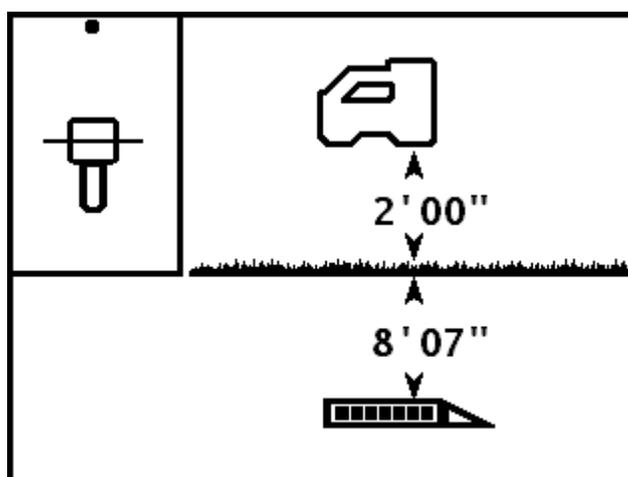
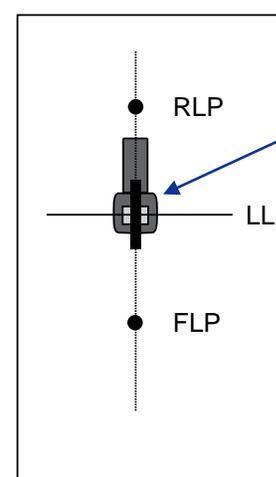
12. Posicione o receptor de modo que o objetivo de localização esteja centralizado na caixa.

Tela do modo de localização do receptor (no RLP)

Posição real do receptor e do transmissor

13. Marque a localização diretamente abaixo da tela do visor do receptor no solo como o RLP.

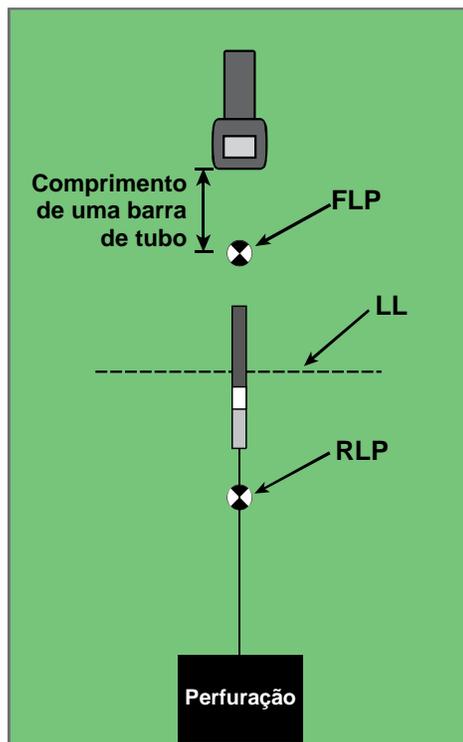
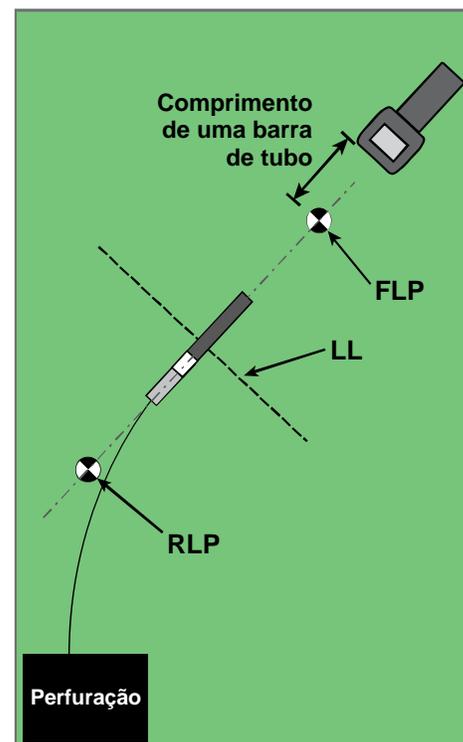
14. Conecte o RLP ao FLP com uma linha reta. Esta linha representa a direção do transmissor. A posição exata do transmissor localiza-se abaixo do ponto em que esta linha e a LL se cruzam.

15. Posicione o receptor na intersecção destas linhas com a LL passando pelo centro da caixa no visor e pressione o gatilho para obter uma leitura de profundidade.

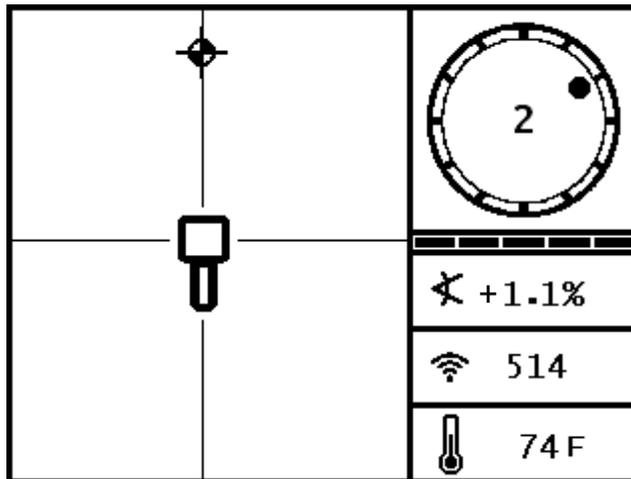
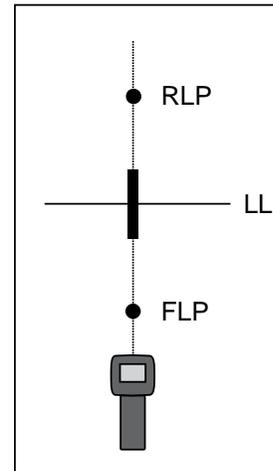
NOTA:	Para verificar a leitura de profundidade**,** desative a ASS e defina a unidade no solo. Obtenha outra leitura de profundidade. Esta leitura deve estar muito próxima à leitura de profundidade obtida com a ASS ligada e o receptor elevado.

Tela do modo de profundidade do receptor (na LL)

Posição real do receptor e do transmissor

Monitoramento durante o processo

Se estiver trabalhando em inclinação 0% (0°) sobre solo nivelado, a profundidade prevista será a real. Neste caso, todas as localizações podem ser feitas no FLP enquanto a ferramenta está se movimentando.

Quando o transmissor for encontrado e sua direção estiver em linha, posicione-se à distância de uma barra de tubo à frente do FLP na trajetória de furo pretendida com o receptor de frente para a perfuradora e assentado nivelado no solo.

Monitoramento durante o processo com trajetória reta

Monitoramento durante o processo com trajetória curva

Leituras de profundidade podem ser feitas no FLP ou na LL. É necessário pressionar o gatilho para visualizar a profundidade ou profundidade prevista e para enviar a leitura de profundidade a um visor remoto.

ADVERTÊNCIA: Não pressione o gatilho a menos que esteja exatamente no FLP (objetivo centrado na caixa). Se estiver adiante do FLP, definirá uma referência incorreta, o que gera uma linha de localização fantasma. Neste caso, você precisa fazer referência novamente ao FLP.

Monitoramento durante o processo da tela do receptor

Posição real do receptor e do transmissor

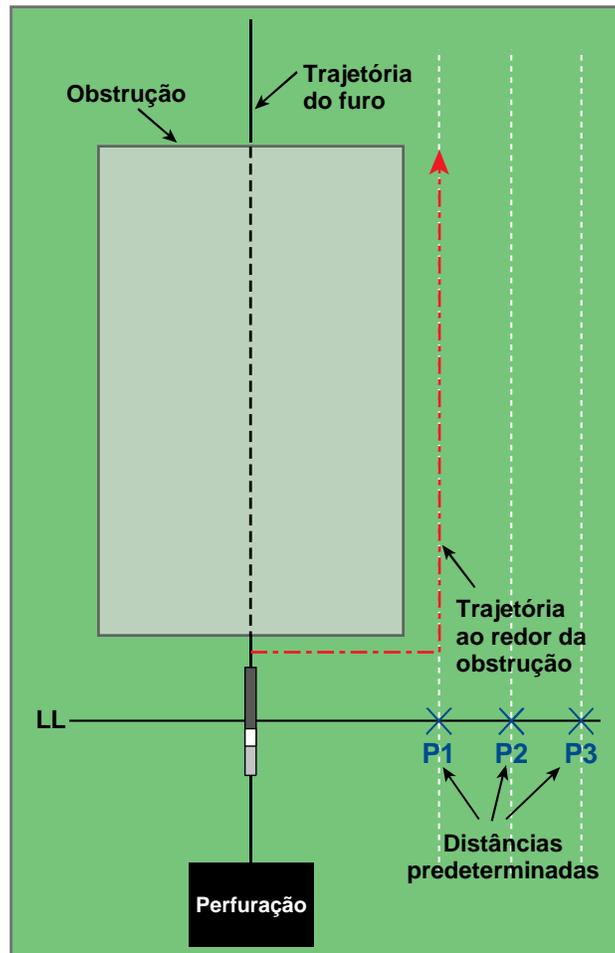
Conforme a ferramenta avança, o FLP deve ser transportado ao longo do retículo vertical do receptor, indicando que a ferramenta ainda está em linha. Quando o FLP estiver na caixa, pressione o gatilho e confirme que a leitura de profundidade prevista é a esperada.

Localização fora do trajeto

A técnica de localização fora do trajeto é útil quando não é possível andar sobre o transmissor devido à interferência ou obstrução da superfície. Usando a relação da linha de localização perpendicular com o transmissor, é possível rastrear a direção do transmissor e também determinar se o trajeto pretendido está sendo mantido. O método de localização fora do trajeto é efetivo apenas quando a inclinação do transmissor se equipara à da inclinação topográfica. Idealmente, a inclinação será de 0% (0º) sob solo plano.

Para explicar como o método de localização fora do trajeto funciona, usaremos o exemplo de uma obstrução que está na trajetória de furo desejada, como na figura abaixo. O transmissor está prestes a passar embaixo da obstrução.

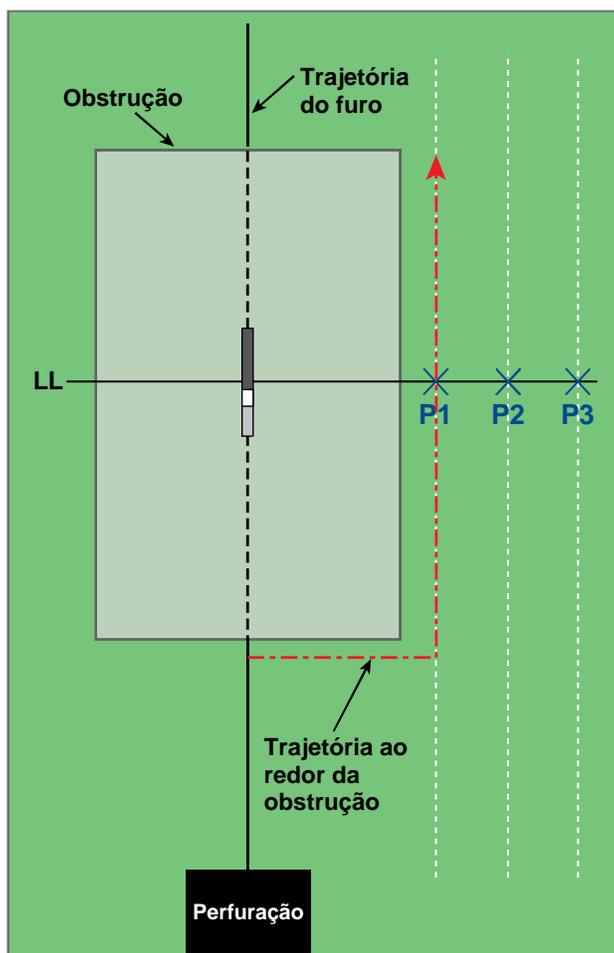
1. Interrompa a perfuração e encontre a LL do transmissor, colocando a linha na caixa.

2. Enquanto pressiona o gatilho e mantém o receptor na mesma orientação, fique ao lado da ferramenta até que atinja uma distância predeterminada (P1) da mesma. Movimente o receptor para frente e para trás até que veja a bola pular da parte inferior da tela à superior (ou vice-versa), e marque este local.

Preparação para localização fora do trajeto

3. Enquanto ainda pressiona o gatilho e mantém o receptor na mesma orientação, fique ao lado da ferramenta a outra distância predeterminada (P2), ainda mais distante da mesma. Movimente o receptor para frente e para trás até que veja a bola pular da parte inferior da tela à superior (ou vice-versa), e marque este local.

4. Enquanto ainda pressiona o gatilho e mantém o receptor na mesma orientação, fique ao lado da ferramenta a outra distância predeterminada (P3), ainda mais distante da mesma. Movimente o receptor para frente e para trás até que veja a bola pular da parte inferior da tela à superior (ou vice-versa), e marque este local.

5. Após encontrar as três localizações P1, P2 e P3 ao lado do transmissor, conecte estas localizações com uma linha. Esta é a linha de localização. Como a LL é perpendicular (a um ângulo de 90°) ao transmissor, é possível determinar a direção da ferramenta. Comparando a distância oblíqua ou intensidade do sinal às distâncias predeterminadas P1, P2 e P3, conforme a ferramenta progride, você pode verificar se a cabeça de perfuração está se movendo na direção oposta da trajetória de furo desejada ou em sua direção.

6. Conforme a perfuração continua, a ferramenta deveria ser direcionada para manter uma distância oblíqua constante em cada um dos pontos P1, P2 e P3. Se a distância oblíqua aumenta, a ferramenta está se movendo para fora; se diminui, a ferramenta está se movendo para a posição ao lado.

Localização fora do trajeto

A função Direcionamento ao objetivo

A função *Direcionamento ao objetivo (Target Steering)* permite que o receptor F2 possa ser colocado à frente da cabeça de perfuração e usado como um objetivo de direcionamento. O receptor é posicionado em solo nivelado de forma que esteja voltado à mesma direção que a perfuradora. Para ativar a função *Direcionamento ao Objetivo*, você deve programar o receptor com a profundidade do objetivo desejada. A cabeça de perfuração poderá então ser guiada para um ponto diretamente abaixo do local onde o receptor foi posicionado, usando a tela *Direcionamento ao objetivo* no visor remoto.

O sistema F2 considera nivelamento topográfico para assegurar resultados do *Direcionamento ao objetivo* mais precisos. Também assume um raio de curvatura mais conservador. Assim, em situações com alterações de inclinação significativas, como durante as extremidades de lançamento ou saída, as informações de direcionamento para cima/baixo no visor remoto podem não ser precisas. Nestas situações, apenas as informações de direcionamento à esquerda/direita devem ser consideradas precisas.

Profundidade do objetivo viável e posicionamento do receptor como um objetivo

A distância máxima que o receptor pode ser colocado à frente da cabeça de perfuração para *Direcionamento ao objetivo* é de 35 pés (10,7 m). Além de 35 pés (10,7 m), as informações de distância para cima/baixo passam a ser menos precisas. Acima da faixa de 35 pés (10,7 m), iniciando com a cabeça de perfuração aproximadamente nivelada, os seguintes parâmetros devem ser aplicados:

- A variação máxima de profundidade é de aproximadamente 4 pés (1,2 m).
- A variação máxima de inclinação é de aproximadamente 14 %.

Para usar o critério de *Direcionamento ao objetivo* mais conservador possível, admitiremos que a trajetória ideal para a perfuração é um arco de círculo com raio que será compatível com o raio de curvatura da maioria das colunas de perfuração e dos produtos a serem instalados. Como está mostrado no diagrama abaixo, a área de direcionamento viável está limitada à região sombreada entre os dois arcos circulares.

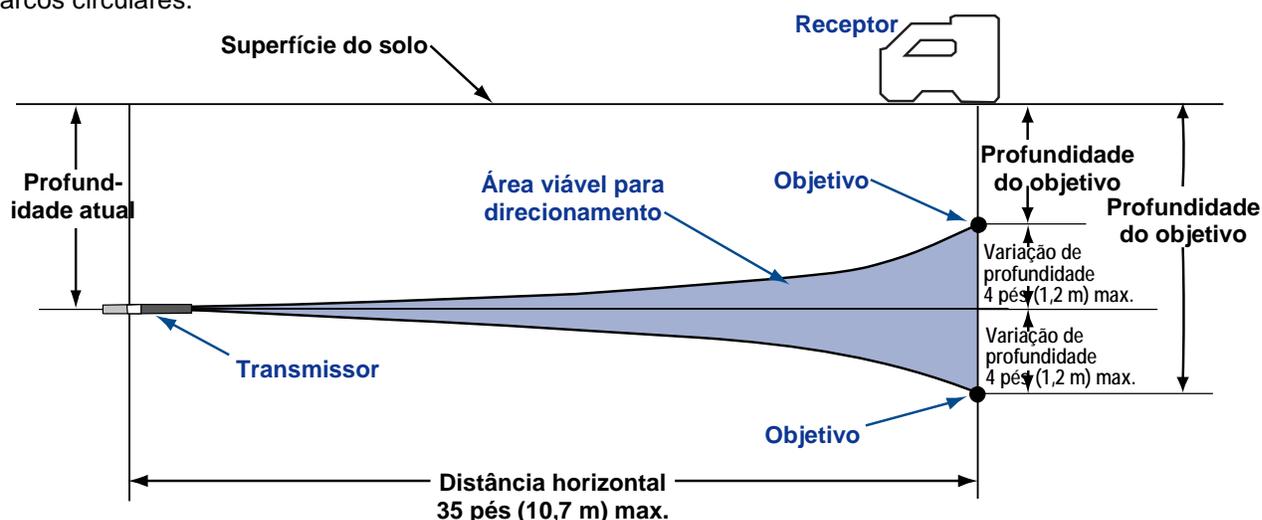



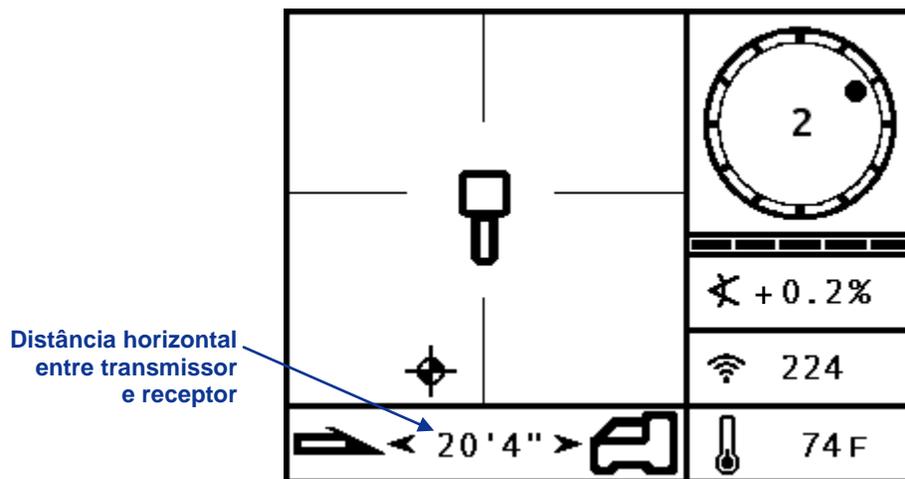
Diagrama de área viável para direcionamento

Variação máxima de profundidade é aproximadamente 4 pés (1,2m) em uma distância horizontal de 35 pés (10,7 m).

O procedimento de *Direcionamento ao objetivo* exige que o receptor seja posicionado corretamente. O receptor deve ser colocado à frente do transmissor com sua parte traseira (onde está colocado o pacote de baterias) voltada para a perfuradora ou para os últimos pontos de localização se estiver perfurando uma trajetória curva. A distância na horizontal entre o transmissor e o receptor não deverá ultrapassar 35 pés (10,7 m). Acima desta distância, as informações para cima/baixo passam a ser menos precisas.

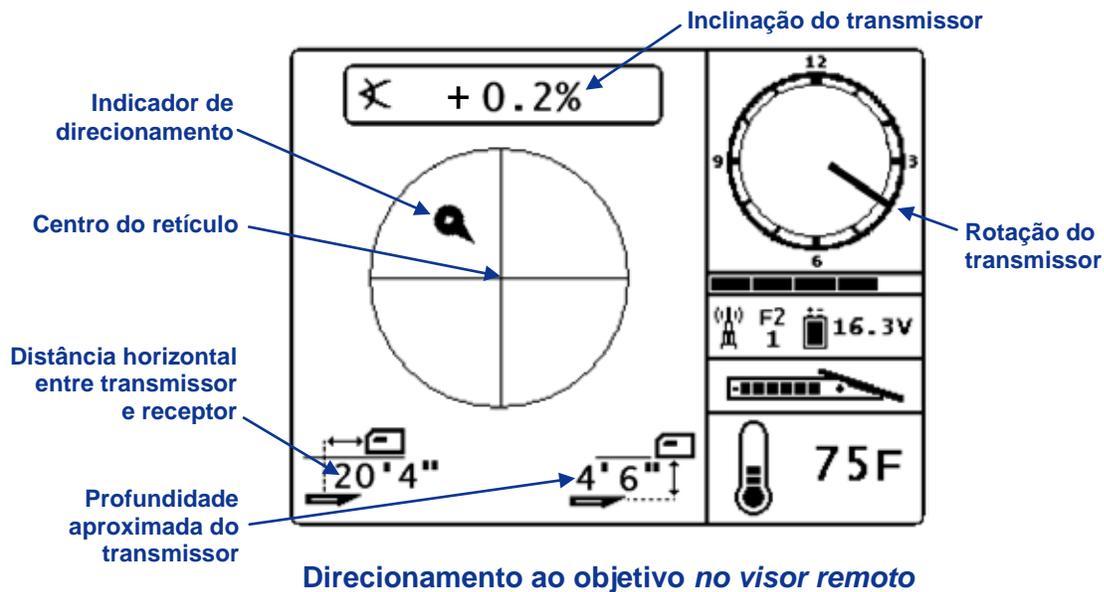
Programação do receptor para *Direcionamento ao objetivo*

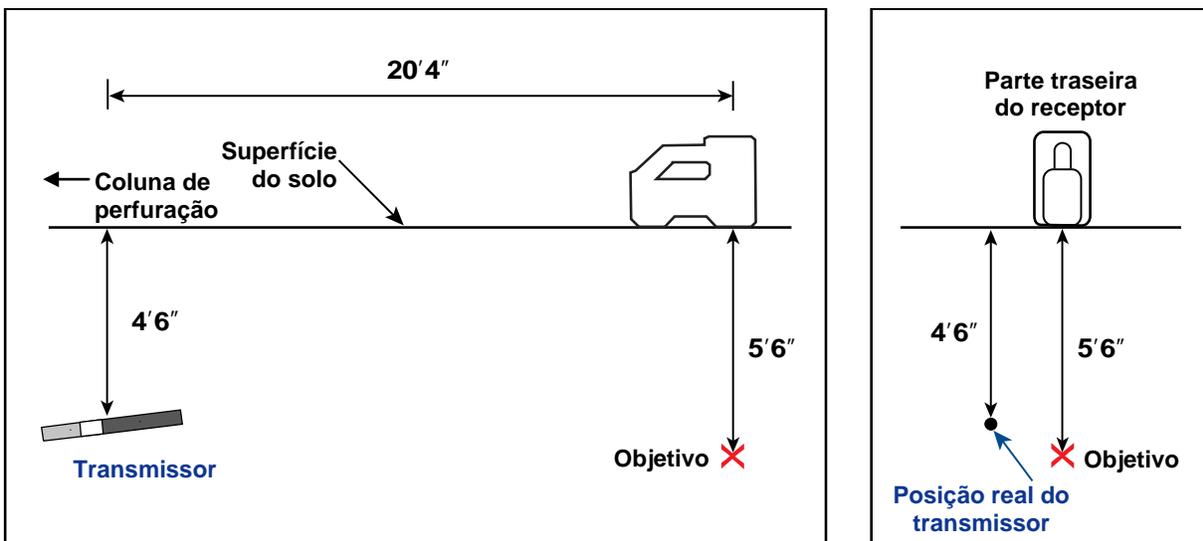
O receptor deve ser programado com o número de profundidade do objetivo desejado. Para programar o receptor, veja as instruções sob "Menu *Direcionamento ao Objetivo*" na seção *Receptor*.

A figura abaixo mostra a tela de localização do receptor com a distância do *Direcionamento ao objetivo* na parte inferior. Este número é a distância horizontal entre o receptor e o transmissor. Este número o ajudará a posicionar o receptor a uma distância máxima de 35 pés (10,7 m) à frente da ferramenta.

Tela do receptor com profundidade de objetivo programada

Direcionamento ao objetivo

Uma vez indicado o valor da profundidade do objetivo no receptor e este esteja posicionado adiante da ferramenta como o objetivo, selecione o modo remoto na tela do menu principal do remoto (consulte "Menu Principal" na seção *Visor Remoto*). Você verá a tela *Direcionamento ao objetivo* ilustrada abaixo.

Direcionamento ao objetivo *no visor remoto*

O indicador de direção, neste caso, mostra que a cabeça de perfuração está à esquerda e muito acima da trajetória prevista. Se o percurso em direção ao objetivo estiver correto, o indicador de direção deverá estar centrado no visor. Um comando de direção na posição de 4 horas trará de volta a cabeça de perfuração à trajetória correta, rumo ao objetivo. Observe que, para visualização e interpretação rápidas, a extremidade pontuda do indicador de direção corresponde à posição de relógio da cabeça. A distância horizontal entre a cabeça de perfuração e o receptor está indicada na parte inferior esquerda do visor. A profundidade atual da cabeça de perfuração está indicada na parte inferior direita da tela.

Uma vista lateral da posição do receptor e do transmissor estão ilustradas abaixo à esquerda. Uma vista traseira da mesma configuração é mostrada à direita.

Vista lateral e vista traseira mostrando o posicionamento do receptor, transmissor e objetivo

Direcionamento ao objetivo em áreas de interferência

Em áreas de interferência passiva e/ou ativa, pode ser aconselhável elevar fisicamente o receptor acima do solo. No exemplo abaixo, o receptor está colocado a 3 pés (ou 1 m) acima do solo. Para compensar, o valor de profundidade do objetivo será definido em 8'6" (2,6 m).

Vistas traseira e lateral do transmissor, objetivo e receptor elevado

3-2200-08-E (Brazilian Portuguese)

Apêndice A: Especificações do sistema e requisitos de manutenção

Os requisitos de energia, requisitos ambientais e requisitos de manutenção do equipamento para o sistema de localização F2 DigiTrak estão listados abaixo.

Requisitos de energia

Dispositivo (Modelo nº)	Voltagem operacional	Corrente operacional
Receptor F2 DigiTrak (F2R)	14,4 V ⎓ (nominal)	300 mA máx.
Visor F Series DigiTrak (FSD)	14,4 V ⎓ (nominal)	220 mA máx.
Carregador de baterias F Series DigiTrak (FBC)	Entrada 12V ⎓ (nominal) Saída 16,8V ⎓ (nominal)	5000 mA máx. 1800 mA máx.
Pacote de baterias de íon-lítio F Series DigiTrak (FBP)	14,4 V ⎓ or 14,8 V ⎓	4,4 Ah máx, 63 Wh or 4,4 Ah máx, 65 Wh
Transmissores FS Digitrak	1,1–1,6 V ⎓	400 mA máx.
Transmissores FX e FXL DigiTrak	2–3,6 V ⎓	750 mA máx.

Requisitos ambientais

Dispositivo	Umidade relativa	Temperatura de operação
Receptor F2 DigiTrak	<90%	-4° a 140°F (-20° a 60°C)
Visor F Series DigiTrak	<90%	-4° a 140°F (-20° a 60°C)
Transmissores FS Digitrak	<100%	-4° a 180°F (-20° a 82°C)
Transmissores FX, FXL DigiTrak	<100%	-4° a 220°F (-20° a 104°C)
Carregador de baterias F Series DigiTrak	<99% para 0-10°C <95% para 10-35°C	32° a 95°F (0° a 35°C)
Pacote de bateria de íon-lítio F Series DigiTrak	<99% para <10°C <95% para 10-35°C <75% para 35-60°C	-4° a 140°F (-20° a 60°C)

Instruções gerais de cuidados com o transmissor

- Limpe periodicamente a mola e as roscas no compartimento de baterias assim como a mola e as roscas da tampa da bateria para garantir uma conexão de energia adequada com as baterias. Uma lixa ou escova metálica também podem ser usadas para remover qualquer oxidação que esteja iniciando. Seja cuidadoso para não danificar o anel de vedação da tampa da bateria, remova-o durante a limpeza se necessário. Após a limpeza, use um lubrificante condutor nas roscas da tampa da bateria para que esta não grude no compartimento de baterias.

- Antes de usar, inspecione se o anel de vedação da tampa da bateria está danificado a fim de que não entre água no compartimento. Substitua o anel de vedação se o instalado estiver danificado.

- Para proteger a fibra de vidro dos desgastes de ambientes mais corrosivos, se houver espaço, coloque fita no tubo do transmissor.

- Envie o cartão de Registro do produto para a garantia limitada de 90 dias.

Armazenamento do pacote de baterias

Se planeja armazenar os pacotes de baterias por qualquer período, siga as orientações listadas abaixo.

- Não armazene o pacote de baterias em temperaturas superiores a 113°F (45°C).

- Não armazene o pacote de baterias quando totalmente descarregado.

- Não armazene o pacote de baterias no carregador de baterias.

- Se o pacote de baterias deve ser armazenado por um período longo, carregue-o a um nível de carga de 20% a 30% (dois a três LEDs iluminados no pacote de baterias).

Apêndice B: Profundidade prevista versus profundidade real e compensação anterior/posterior

O que acontece quando o transmissor está íngreme e profundo

O campo de sinal emitido pelo transmissor, conforme exibido na Figura B1, consiste de um conjunto de sinais elípticos ou linhas de fluxo. As linhas de fluxo indicam a posição do transmissor. Quando o transmissor está nivelado em relação ao solo, perceberá que a linha de localização (LL) está diretamente sobre o transmissor e a profundidade exibida no receptor é a profundidade real. Você também perceberá que os pontos de localização (FLP e RLP) estão equidistantes do transmissor. A localização da LL encontra-se na intersecção do solo e da componente horizontal do campo de fluxo e o FLP e RLP encontram-se onde as componentes verticais do campo de fluxo fazem intersecção com o solo. Algumas das componentes horizontais e verticais identificam-se por linhas amarelas curtas na Figura B1.

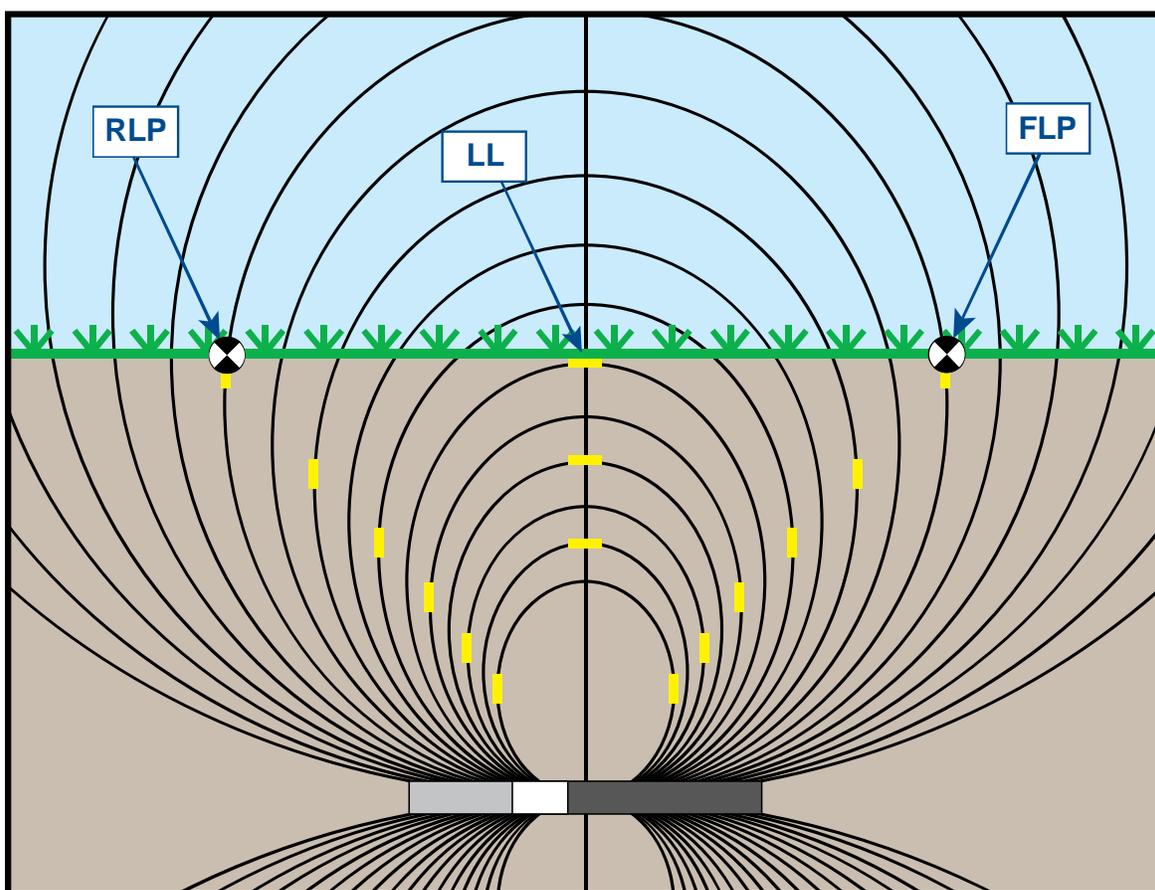



Figura B1. Campo de fluxo e geometria do FLP, RLP e LL (vista lateral).

Devido ao formato do campo de sinal do transmissor (linhas de fluxo), quando está a uma inclinação maior do que ±30% (ou ±17°) e/ou a profundidade do transmissor for 15 pés (4,6 m) ou mais, a posição da linha de localização estará um pouco à frente ou atrás da posição real do transmissor. Neste caso, a profundidade exibida no receptor se torna o que chamamos de profundidade prevista. A distância do transmissor à frente ou atrás da linha de localização chama-se compensação anterior/posterior.

A profundidade prevista e compensação anterior/posterior, mostradas na Figura B2, devem ser consideradas quando o transmissor estiver íngreme e/ou profundo. Veja as tabelas fornecidas mais adiante neste apêndice (Tabelas B1 e B2) para determinar a profundidade real e compensação anterior/posterior quando souber a profundidade exibida (projetada) e a inclinação do transmissor.

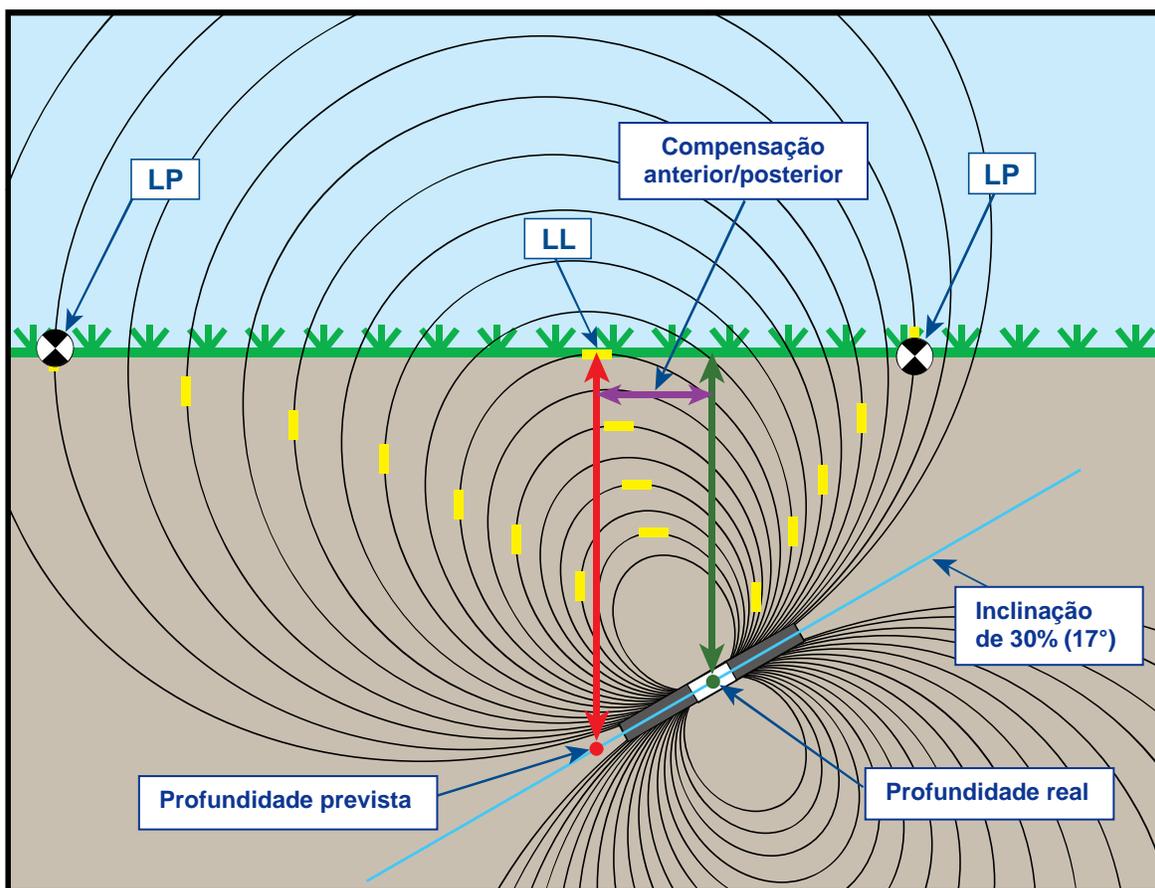



Figura B2. Profundidade prevista versus profundidade real e compensação anterior/posterior quando íngreme e profundo

A Figura B2 acima mostra um transmissor posicionado em uma coluna de perfuração, cujo objetivo é ilustrar a perfuração seja em inclinação positiva ou negativa - a inclinação é positiva se estiver perfurando da esquerda para a direita e, negativa se estiver perfurando da direita para a esquerda. O campo de sinal do transmissor também é inclinado no mesmo ângulo do transmissor. A linha de localização (LL), que fica onde se mede a profundidade, é a componente horizontal das linhas de fluxo do campo de sinal do transmissor. Isto é, a LL se encontra onde as linhas de fluxo são horizontais, como ilustrado, com linhas amarelas horizontais curtas, na figura abaixo.

Os pontos de localização (FLP e RLP) também são mostrados na Figura B2. Estes pontos localizam-se nas componentes verticais do campo de sinal, como ilustrado com linhas amarelas verticais curtas na figura acima. Observe que os pontos de localização não estão à mesma distância da LL quando o transmissor está inclinado. Novamente, esta situação requer compensação para a profundidade prevista e compensação anterior/posterior.

Usando as tabelas fornecidas abaixo, você pode consultar a profundidade real (Tabela B1) e a compensação anterior/posterior (Tabela B2), baseadas na leitura de profundidade do receptor (profundidade prevista) e na inclinação do transmissor. Você pode consultar a profundidade prevista (Tabela B3) se souber a profundidade requerida (profundidade real) de sua instalação e quiser encontrar a leitura de profundidade prevista correspondente que verá no receptor durante a perfuração. A tabela final (Tabela B4) fornece fatores de conversão para determinar a profundidade prevista a partir da profundidade real ou a profundidade real da profundidade prevista para várias inclinações do transmissor.

A Tabela B1 lista os valores de profundidade exibida ou prevista (em vermelho) em incrementos de 5 pés (1,52 m) na primeira coluna e fornece os valores para a profundidade real (em verde) para diferentes inclinações do transmissor. Por exemplo, se tiver uma profundidade de 25 pés (7,62 m) exibida e seu transmissor estiver a uma inclinação de 40% (22°), poderá ver da Tabela B1 que a profundidade real do transmissor é 22 pés 8 pol. (6,91 m).

Tabela B1. Determinar a profundidade real a partir da exibida (prevista) e nclinação

Inclinação de→ Profundidade exibida ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	4' 11" (1,50 m)	4' 9" (1,45 m)	4' 6" (1,37 m)	4' 4" (1,32 m)	4' 2" (1,27 m)	3' 10" (1,17 m)	3' 6" (1,07 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	9' 11" (3,02 m)	9' 9" (2,97 m)	9' 5" (2,87 m)	9' 1" (2,77 m)	8' 8" (2,64 m)	8' 3" (2,51 m)	7' 7" (2,31 m)	7' (2,13 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	14' 11" (4,55 m)	14' 8" (4,47 m)	14' 2" (4,32 m)	13' 7" (4,14 m)	13' (3,96 m)	12' 5" (3,78 m)	11' 5" (3,48 m)	10' 6" (3,20 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	19' 11" (6,07 m)	19' 6" (5,94 m)	18' 10" (5,74 m)	18' 1" (5,51 m)	17' 4" (5,28 m)	16' 6" (5,03 m)	15' 3" (4,65 m)	14' (4,27 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	24' 11" (7,59 m)	24' 5" (7,44 m)	23' 7" (7,19 m)	22' 8" (6,91 m)	21' 8" (6,60 m)	20' 8" (6,30 m)	19' (5,79 m)	17' 6" (5,33 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	29' 10" (9,09 m)	29' 3" (8,92 m)	28' 3" (8,61 m)	27' 2" (8,28 m)	26' (7,92 m)	24' 9" (7,54 m)	22' 10" (6,96 m)	21' (6,40 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	34' 10" (10,62 m)	34' 2" (10,41 m)	33' 1" (10,08 m)	31' 8" (9,65 m)	30' 4" (9,25 m)	28' 11" (8,81 m)	26' 8" (8,13 m)	24' 6" (7,47 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	39' 10" (12,14 m)	39' (11,89 m)	37' 9" (11,51 m)	36' 2" (11,02 m)	34' 8" (10,57 m)	33' (10,06 m)	30' 5" (9,27 m)	28' (8,53 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	44' 9" (13,64 m)	43' 11" (13,39 m)	42' 5" (12,93 m)	40' 9" (12,42 m)	39' (11,89 m)	37' 2" (11,33 m)	34' 3" (10,44 m)	31' 7" (9,63 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	49' 9" (15,16 m)	48' 9" (14,86 m)	47' 2" (14,38 m)	45' 3" (13,79 m)	43' 4" (13,21 m)	41' 3" (12,57 m)	38' 1" (11,61 m)	35' 1" (10,69 m)	25' (7,62 m)

A Tabela B2 lista os valores de profundidade exibida e prevista em incrementos de 5 pés (1,52m) na primeira coluna e fornece valores para a compensação anterior/posterior (em roxo), arredondados às polegadas (ou cm) mais próximas para diferentes inclinações do transmissor.

Tabela B2. Determinar a compensação anterior/posterior a partir da profundidade exibida (prevista) e inclinação

Inclinação de→ Profundidade exibida ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	4" (0,10 m)	8" (0,20 m)	11" (0,28 m)	1' 3" (0,38 m)	1' 7" (0,48 m)	1' 9" (0,53 m)	2' 1" (0,64 m)	2' 5" (0,74 m)	2' 6" (0,76 m)
10' (3,05 m)	8" (0,20 m)	1' 4" (0,41 m)	1' 11" (0,58 m)	2' 6" (0,76 m)	3' 1" (0,94 m)	3' 6" (1,07 m)	4' 2" (1,27 m)	4' 9" (1,45 m)	5' (1,52 m)
15' (4,57 m)	1' (0,30 m)	2' (0,61 m)	2' 11" (0,89 m)	3' 9" (1,14 m)	4' 7" (1,40 m)	5' 4 " (1,63 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 1" (2,16 m)	7' 6" (2,29 m)
20' (6,10 m)	1' 4" (0,41 m)	2' 7" (0,79 m)	3' 10" (1,17 m)	5' (1,52 m)	6' 1" (1,85 m)	7' 1" (2,16 m)	8' 4" (2,54 m)	9' 6" (2,90 m)	10' (3,05 m)
25' (7,62 m)	1' 8" (0,51 m)	3' 3" (0,99 m)	4' 10" (1,47 m)	6' 3" (1,91 m)	7' 7" (2,31 m)	8' 10" (2,69 m)	10' 5" (3,18 m)	11' 10" (3,61 m)	12' 6" (3,81 m)
30' (9,14 m)	2' (0,61 m)	3' 11" (1,19 m)	5' 10" (1,78 m)	7' 6" (2,29 m)	9' 2" (2,79 m)	10' 7" (3,23 m)	12' 6" (3,81 m)	14' 2" (4,32 m)	15' (4,57 m)
35' (10,67 m)	2' 4" (0,71 m)	4' 7" (1,40 m)	6' 9" (2,06 m)	8' 9" (2,67 m)	10' 8" (3,25 m)	12' 5" (3,78 m)	14' 8" (4,47 m)	16' 7" (5,05 m)	17' 6" (5,33 m)
40' (12,19 m)	2' 8" (0,81 m)	5' 3" (0,69 m)	7' 9" (2,36 m)	10' (3,05 m)	12' 2" (3,71 m)	14' 2" (4,32 m)	16' 9" (5,11 m)	18' 11" (5,77 m)	20' (6,10 m)
45' (13,72 m)	3' (0,91 m)	5' 11" (1,80 m)	8' 8" (2,64 m)	11' 4" (3,45 m)	13' 8" (4,17 m)	15' 11" (4,85 m)	18' 10" (5,74 m)	21' 3" (6,48 m)	22' 6" (6,86 m)
50' (15,24 m)	3' 4" (1,02 m)	6' 7" (2,01 m)	9' 4" (2,84 m)	12' 7" (3,84 m)	15' 3" (4,65 m)	17' 8" (5,38 m)	20' 11" (6,38 m)	23' 8" (7,21 m)	25' (7,62 m)

A Tabela B3 lista as profundidades reais em incrementos de 5 pés (1,52 m) na primeira coluna e fornece valores de profundidade prevista para diferentes inclinações do transmissor.

Tabela B3. Determinar a profundidade prevista a partir da real e inclinação

Inclinação de→ Profundidade real ↓	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1,52 m)	5' (1,52 m)	5' 2" (1,57 m)	5' 3" (1,60 m)	5' 6" (1,68 m)	5' 8" (1,73 m)	5' 11" (1,80 m)	6' 3" (1,91 m)	6' 6" (1,98 m)	7' 6" (2,29 m)
10' (3,05 m)	10' 1" (3,07 m)	10' 3" (3,12 m)	10' 7" (3,23 m)	10' 11" (3,33 m)	11' 4" (3,45 m)	11' 9" (3,58 m)	12' 5" (3,78 m)	13' (3,96 m)	15' (4,57 m)
15' (4,57 m)	15' 1" (4,60 m)	15' 5" (4,70 m)	15' 10" (4,83 m)	16' 5" (5,00 m)	17' (5,18 m)	17' 8" (5,38 m)	18' 7" (5,66 m)	19' 6" (5,94 m)	22' 6" (6,86 m)
20' (6,10 m)	20' 1" (6,12 m)	20' 6" (6,25 m)	21' 2" (6,45 m)	21' 11" (6,68 m)	22' 8" (6,91 m)	23' 6" (7,16 m)	24' 9" (7,54 m)	26' (7,92 m)	30' (9,14 m)
25' (7,62 m)	25' 2" (7,67 m)	25' 8" (7,82 m)	26' 5" (8,05 m)	27' 5" (8,36 m)	28' 4" (8,64 m)	29' 5" (8,97 m)	31' (9,45 m)	32' 6" (9,91 m)	37' 6" (11,43 m)
30' (9,14 m)	30' 2" (9,19 m)	30' 9" (9,37 m)	31' 9" (9,68 m)	32' 10" (10,01 m)	34' (10,36 m)	35' 3" (10,74 m)	37' 2" (11,33 m)	39' (11,89 m)	45' (13,72 m)
35' (10,67 m)	35' 2" (10,72 m)	35' 11" (10,95 m)	37' (11,28 m)	38' 4" (11,68 m)	36' 8" (11,18 m)	41' 2" (12,55 m)	43' 4" (13,21 m)	45' 6" (13,87 m)	52' 6" (16,00 m)
40' (12,19 m)	40' 2" (12,24 m)	41' (12,50 m)	42' 3" (12,88 m)	43' 10" (13,36 m)	45' 4" (13,82 m)	47' (14,33 m)	49' 7" (15,11 m)	52' (15,85 m)	60' (18,29 m)
45' (13,72 m)	45' 3" (13,79 m)	46' 2" (14,07 m)	47' 7" (14,50 m)	49' 3" (15,01 m)	51' (15,54 m)	52' 2" (15,90 m)	55' 9" (16,99 m)	58' 6" (17,83 m)	67' 6" (11,43 m)
50' (15,24 m)	50' 3" (15,32 m)	51' 3" (15,62 m)	52' 10" (16,10 m)	54' 9" (16,69 m)	56' 8" (17,27 m)	58' 9" (17,91 m)	61' 11" (18,87 m)	64' 11" (19,79 m)	75' (22,86 m)

A Tabela B4 permite-lhe calcular a leitura de profundidade prevista exata assim como a profundidade real, usando um multiplicador. Valores para o multiplicador, ou fator de conversão, são fornecidos para diferentes inclinações do transmissor.

Tabela B4. Fatores de conversão para calcular exatamente a profundidade prevista ou a profundidade real

Inclinação de→	±10% (5,7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
A partir da profundidade real para a prevista	**1,005**	**1,025**	**1,06**	**1,105**	**1,155**	**1,212**	**1,314**	**1,426**
A partir da profundidade prevista para a real	**0,995**	**0,975**	**0,943**	**0,905**	**0,866**	**0,825**	**0,761**	**0,701**

Por exemplo, consultando a Tabela B4, se tiver uma profundidade (real) requerida de 24 pés (7,32 m), poderá determinar a leitura de profundidade prevista do receptor a uma inclinação de 30% (17°). Você usará a primeira linha de fatores de conversão (a partir da profundidade real para a prevista) para selecionar o valor correspondente para a inclinação de 30%, que é 1,06. Multiplique este valor pela profundidade exigida, de 24 pés, e perceberá que a leitura de profundidade prevista do receptor na linha de localização deve ser exibida como 25 pés 5 pol. (7,75 m).

Usando a profundidade prevista em seu receptor, pode calcular a profundidade real do transmissor usando a segunda fila de fatores de conversão. Selecione o fator de conversão correspondente associado com seu valor de inclinação e multiplique tal valor pela profundidade prevista. Por exemplo, se tiver uma inclinação de 30% e sua leitura de profundidade prevista é 24 pés (7,32 m), você multiplicaria 0,943 por 24 para determinar que a profundidade real do transmissor é 22,63 pés ou 22 pés 8 pol. (6,90 m).

Apêndice C: Cálculo da profundidade a partir da distância entre o FLP e o RLP

É possível estimar a profundidade do transmissor se as informações exibidas no receptor não forem confiáveis. Isto somente será possível se souber a inclinação do transmissor e as posições dos pontos de localização dianteiro (FLP) e traseiro (RLP) e se a superfície do solo for nivelada.

Para estimar a profundidade do transmissor, primeiro tire a medida da distância entre o FLP e o RLP. Também deverá conhecer com precisão a inclinação do transmissor. Utilizando a Tabela de estimativas de profundidade abaixo, ache o divisor que mais se aproxima à inclinação do transmissor. Depois aplique a fórmula seguinte para estimar a profundidade:

$$\text{Profundidade} = \frac{\text{Distância entre o FLP e o RLP}}{\text{Divisor}}$$

Por exemplo, se a inclinação do transmissor for 34% (ou 18.8°), o valor correspondente do divisor (na tabela) será 1,50. Neste exemplo, a distância do FLP ao RLP é 11,5 pés (3,5 m). A profundidade será:

$$\text{Profundidade} = \frac{11{,}5 \text{ pés}}{1{,}50} = 7{,}66 \text{ pés ou aproximadamente 7,7 pés (2,35 m)}$$

Tabela C1. Tabela de estimativa de profundidade

Inclinação de (% / °)	Divisor		Inclinação de (% / °)	Divisor		Inclinação de (% / °)	Divisor
0 / 0,0	1,41		34 / 18,8	1,50		68 / 34,2	1,74
2 / 1,1	1,41		36 / 19,8	1,51		70 / 35,0	1,76
4 / 2,3	1,42		38 / 20,8	1,52		72 / 35,8	1,78
6 / 3,4	1,42		40 / 21,8	1,54		74 / 36,5	1,80
8 / 4,6	1,42		42 / 22,8	1,55		76 / 37,2	1,82
10 / 5,7	1,42		44 / 23,7	1,56		78 / 38,0	1,84
12 / 6,8	1,43		46 / 24,7	1,57		80 / 38,7	1,85
14 / 8,0	1,43		48 / 25,6	1,59		82 / 39,4	1,87
16 / 9,1	1,43		50 / 26,6	1,60		84 / 40,0	1,89
18 / 10,2	1,44		52 / 27,5	1,62		86 / 40,7	1,91
20 / 11,3	1,45		54 / 28,4	1,63		88 / 41,3	1,93
22 / 11,9	1,45		56 / 29,2	1,64		90 / 42,0	1,96
24 / 13,5	1,46		58 / 30,1	1,66		92 / 42,6	1,98
26 / 14,6	1,47		60 / 31,0	1,68		94 / 43,2	2,00
28 / 15,6	1,48		62 / 31,8	1,69		96 / 43,8	2,02
30 / 16,7	1,48		64 / 32,6	1,71		98 / 44,4	2,04
32 / 17,7	1,49		66 / 33,4	1,73		100 / 45,0	2,06

Apêndice D: Tabelas de referência

Incremento da profundidade em polegadas (centímetros) por barras de tubo de 10 pés (3 m)

Por cento	Incremento da profundidade		Por cento	Incremento da profundidade
1	1 (2)		**28**	32 (81)
2	2 (5)		**29**	33 (84)
3	4 (10)		**30**	34 (86)
4	5 (13)		**31**	36 (91)
5	6 (15)		**32**	37 (94)
6	7 (18)		**33**	38 (97)
7	8 (20)		**34**	39 (99)
8	10 (25)		**35**	40 (102)
9	11 (28)		**36**	41 (104)
10	12 (30)		**37**	42 (107)
11	13 (33)		**38**	43 (109)
12	14 (36)		**39**	44 (112)
13	15 (38)		**40**	45 (114)
14	17 (43)		**41**	46 (117)
15	18 (46)		**42**	46 (117)
16	19 (48)		**43**	47 (119)
17	20 (51)		**44**	48 (122)
18	21 (53)		**45**	49 (124)
19	22 (56)		**46**	50 (127)
20	24 (61)		**47**	51 (130)
21	25 (64)		**50**	54 (137)
22	26 (66)		**55**	58 (147)
23	27 (69)		**60**	62 (157)
24	28 (71)		**70**	69 (175)
25	29 (74)		**80**	75 (191)
26	30 (76)		**90**	80 (203)
27	31 (79)		**100**	85 (216)

Incremento da profundidade em polegadas (centímetros) por barras de tubo de 15 pés (4,6 m)

Por cento	Incremento da profundidade		Por cento	Incremento da profundidade
1	2 (5)		**28**	49 (124)
2	4 (10)		**29**	50 (127)
3	5 (13)		**30**	52 (132)
4	7 (18)		**31**	53 (135)
5	9 (23)		**32**	55 (140)
6	11 (28)		**33**	56 (142)
7	13 (33)		**34**	58 (147)
8	14 (36)		**35**	59 (150)
9	16 (41)		**36**	61 (155)
10	18 (46)		**37**	62 (157)
11	20 (51)		**38**	64 (163)
12	21 (53)		**39**	65 (165)
13	23 (58)		**40**	67 (170)
14	25 (64)		**41**	68 (173)
15	27 (69)		**42**	70 (178)
16	28 (71)		**43**	71 (180)
17	30 (76)		**44**	72 (183)
18	32 (81)		**45**	74 (188)
19	34 (86)		**46**	75 (191)
20	35 (89)		**47**	77 (196)
21	37 (94)		**50**	80 (203)
22	39 (99)		**55**	87 (221)
23	40 (102)		**60**	93 (236)
24	42 (107)		**70**	103 (262)
25	44 (112)		**80**	112 (284)
26	45 (114)		**90**	120 (305)
27	47 (119)		**100**	127 (323)

DIGITAL CONTROL INCORPORATED

Este documento é uma tradução do documento original em inglês (o "Original"), com cópia em anexo, e é proporcionado somente para proveito do usuário. Em caso de existir qualquer conflito ou diferença na interpretação deste documento e o Original, o Original deverá prevalecer.

19625 62nd Ave. S., Suite B-103 Ÿ Kent, WA 98032 USA Ÿ (425) 251-0559 or (800) 288-3610 Ÿ Fax (253) 395-2800
www.digitrak.com DCI@digital-control.com (E-mail)

GARANTIA LIMITADA

A Digital Control Incorporated ("DCI") garante que, quando expedido pela DCI, cada produto DCI ("Produto DCI") cumprirá com as especificações publicadas pela DCI vigentes na ocasião da expedição, e estará livre de defeitos em seus componentes e de defeitos de montagem, durante o período de garantia ("Período de Garantia") descrito abaixo. A garantia limitada aqui descrita ("Garantia Limitada") não é transferível, beneficiando apenas o primeiro usuário final ("Usuário") que adquira o Produto diretamente da DCI ou de um revendedor expressamente autorizado pela DCI para vender produtos DCI ("Revendedor autorizado DCI"), e está sujeita aos termos, condições e limitações abaixo:

1. Se aplicará um Período de Garantia de doze (12) meses aos seguintes novos Produtos DCI: receptores/ localizadores, sistemas de exibição remota, carregadores de baterias e baterias recarregáveis, assim como aos módulos DataLog® e interfaces. Se aplicará um Período de Garantia de noventa (90) dias ao restante dos novos Produtos DCI, inclusive transmissores, acessórios, programas de software e módulos. A menos que seja especificado de outra forma pela DCI, se aplicará um Período de Garantia de noventa (90) dias a: (a) um Produto DCI usado, vendido pela DCI ou por um Revendedor Autorizado DCI expressamente autorizado pela DCI para vender tal Produto DCI usado; e (b) serviços fornecidos pela DCI, inclusive testes, revisão e reparação de Produtos DCI fora de garantia. O Período de Garantia começará juntamente com a mais recente das seguintes ocorrências: (i) a data de embarque do Produto DCI desde a DCI, ou (ii) a data de embarque (ou outra forma de expedição) do Produto DCI de um Revendedor Autorizado DCI para o Usuário.

2.A única obrigação da DCI sob esta Garantia Limitada restringe-se à reparação, substituição ou regulagem, a critério da DCI, de um Produto DCI coberto pela garantia que, após uma inspeção razoável, seja declarado defeituoso pela DCI, durante o Período de Garantia precedente. Quaisquer inspeções de garantia, reparações e regulagens devem ser realizadas pela DCI ou por um prestador de serviço autorizado por escrito pela DCI. Toda reclamação de garantia deve incluir o comprovante de compra, incluindo o comprovante da data de compra, identificando o Produto DCI pelo número de série.

3. A Garantia Limitada somente será efetiva se: (i) no prazo de quatorze (14) dias de recebido o Produto DCI, o Usuário enviar à DCI, pelo correio, o Cartão de Registro do Produto devidamente preenchido; (ii) o Usuário fizer uma inspeção razoável do Produto DCI uma vez recebido, e imediatamente notificar à DCI a respeito de qualquer defeito aparente; e (iii) o Usuário cumprir com todos os Procedimentos de Reclamo de Garantia, descritos abaixo.

O QUE NÃO ESTÁ COBERTO

Esta Garantia Limitada exclui todo dano, incluindo dano a quaisquer Produtos DCI, causados por desrespeitar as indicações do manual do operador DCI e outras instruções da DCI; abuso; mal uso; negligência; acidente; incêndio; inundação; força maior; aplicações impróprias; ligação a voltagem incorreta e fontes de energia impróprias; uso de fusíveis inadequados; superaquecimento; contato com alta voltagem ou substâncias prejudiciais; uso de baterias ou outros produtos ou componentes não fabricados ou fornecidos pela DCI; ou outras ocorrências fora do controle da DCI. Esta Garantia Limitada não se aplicará a nenhum equipamento não fabricado ou fornecido pela DCI nem, se for o caso, a nenhum dano ou perda resultante do uso de qualquer Produto DCI fora do país designado para seu uso. Aceitando um Produto DCI, o Usuário tem um prazo de (30) dias para devolvê-lo; caso contrário, o Usuário estará concordando com os termos desta Garantia Limitada e, inclusive e sem restrições, com a Limitação de compensação e cobertura descrita abaixo, bem como em avaliar cuidadosamente a conveniência do Produto DCI para o uso pretendido pelo Usuário e em ler minuciosamente e seguir estritamente todas as instruções proporcionadas pela DCI (inclusive toda a informação atualizada do Produto DCI que possa ser obtida no sítio web acima mencionado). Em nenhum caso esta Garantia Limitada cobrirá quaisquer danos originados durante o embarque do Produto DCI para ou desde a DCI.

O Usuário concorda que os pontos seguintes anularão a Garantia Limitada acima: (i) alteração, remoção ou adulteração de qualquer número de série, etiquetas de identificação, instrução ou precinto do Produto DCI, ou (ii) qualquer desmontagem, reparação ou modificação não autorizada do Produto DCI. Em nenhum caso a DCI será responsável pelo custo ou qualquer dano resultante de mudanças, modificações ou consertos ao Produto DCI não expressamente autorizados por escrito pela DCI, nem pela perda ou dano do Produto DCI ou de qualquer outro equipamento em posse de um prestador de serviço não autorizado pela DCI.

A DCI reserva-se o direito de fazer mudanças no desenho e melhoras aos Produtos DCI periodicamente, e o Usuário compreende que a DCI não estará obrigada a atualizar os Produtos DCI fabricados previamente, para incluir nenhuma dessas mudanças.

A GARANTIA LIMITADA PRECEDENTE É A ÚNICA GARANTIA DCI E SUBSTITUI QUAISQUER GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO RESTRITO A, GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO PARA UM PROPÓSITO EM PARTICULAR E QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA RESULTANTE DA UTILIZAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E USO COMERCIAL, TODOS OS QUAIS SÃO POR ESTE INSTRUMENTO INSENTADOS E EXCLUÍDOS. Se a DCI cumprir substancialmente com os procedimentos de reclamo de garantia descritos abaixo, esses procedimentos constituirão o único e exclusivo recurso do Usuário por incumprimento da Garantia Limitada.

LIMITAÇÃO DE COMPENSAÇÃO E COBERTURA

Em caso algum, nem a DCI nem quaisquer outros envolvidos na criação, produção ou entrega do Produto DCI será responsável por qualquer dano originado por uso impróprio ou incapacidade para o uso do Produto DCI, inclusive, mas não limitado a, danos indiretos, especiais, incidentais, ou decorrentes ou por qualquer cobertura, perda de informação, lucro, receita ou fundamentado em qualquer reclamação do Usuário por ruptura da garantia, ruptura do contrato, negligência, estrita responsabilidade ou qualquer outra teoria legal, mesmo se a DCI for advertida da possibilidade de tais danos. Em nenhum caso a responsabilidade da DCI excederá o valor que o Usuário pagou pelo Produto DCI. Na medida em que qualquer lei aplicável não permita a exclusão ou limitação de danos incidentais, de conseqüência ou similares, as limitações precedentes, a respeito de tais danos, não se aplicará.

Esta Garantia Limitada lhe confere direitos legais específicos e você pode ter também outros direitos que variam conforme o Estado. Esta Garantia Limitada é regida pelas leis do Estado de Washington.

PROCEDIMENTOS DE RECLAMAÇÃO DE GARANTIA

1. Caso você tenha algum problema com seu Produto DCI, em primeiro lugar deverá contatar o Distribuidor Autorizado DCI onde foi comprado. Caso você não consiga resolver o problema através do seu Distribuidor Autorizado DCI, contate o Departamento de atendimento ao cliente em Kent, Washington, EUA pelos telefones acima das 6:00hs às 18:00hs, horário do Pacífico, e solicite para falar com um técnico do Departamento de atendimento ao cliente. (O telefone “800” acima somente está disponível para os Estados Unidos e Canadá.) Antes de enviar qualquer Produto DCI à DCI para o serviço de manutenção, você deve obter um número de Autorização de devolução de mercadoria (RMA). A falta do RMA pode resultar em demoras ou na devolução do Produto DCI sem conserto, ao remetente.

2. Após telefonar para um técnico de Atendimento ao Cliente DCI, o técnico tentará prestar-lhe assistência na solução do problema enquanto você utiliza o Produto DCI durante os trabalhos de campo em andamento. Por favor, tenha disponível toda a informação referente ao equipamento com a lista dos números de série dos Produtos DCI. A assistência do técnico para a solução do problema durante o trabalho de campo é muito importante já que muitos problemas não ocorrem por causa de defeitos no Produto DCI, mas devido a erros operacionais ou condições adversas do ambiente onde o Usuário está realizando a sondagem.

3. Caso, após as conversações para tentar resolver o problema durante o trabalho de campo, o técnico confirme o defeito do Produto DCI, ele lhe fornecerá um número de RMA autorizando a devolução do Produto DCI e indicará as instruções para a remessa. Você será responsável pelo custo da remessa, inclusive do seguro. Caso a DCI, uma vez recebido o Produto DCI e realizados os testes de diagnóstico, determine que o problema está coberto pela Garantia Limitada, realizará os consertos e/ou ajustes correspondentes e, ao mesmo tempo, lhe remeterá um equipamento em condições apropriadas de funcionamento. Caso o problema não esteja coberto pela Garantia Limitada, você será informado do motivo e da estimativa de custo do conserto. Se você autorizar o conserto, o Produto DCI será consertado prontamente e remetido a você. As despesas de testes, consertos e ajustes, não cobertos pela Garantia Limitada, e os custos da remessa ficarão por sua conta. Na maioria dos casos, os consertos são realizados em um prazo de 1 a 2 semanas.

4. A DCI tem um estoque limitado de equipamentos disponíveis para empréstimo. Caso você solicite um equipamento emprestado, e existam equipamentos disponíveis, a DCI tentará despachar um equipamento, pelo serviço de entrega em 24hs, enquanto o seu equipamento está sendo consertado pela DCI. A DCI fará todos os esforços, limitada pelas circunstâncias fora do controle da DCI, para minimizar o tempo inativo decorrente do reclamo de garantia. Caso a DCI forneça a você um equipamento emprestado, o seu equipamento deverá ser recebido pela DCI como máximo no segundo dia útil depois de você ter recebido o equipamento emprestado. Você deverá devolver o equipamento emprestado despachando-o pelo serviço de entrega em 24hs, para ser recebido pela DCI como máximo no segundo dia útil, depois de você ter recebido seu Produto DCI consertado. O não cumprimento nos prazos acima, ocasionará um custo adicional correspondente ao aluguel do equipamento emprestado, por cada dia extra de atraso na entrega do equipamento para a DCI.

19625 62nd Ave. S., Suite B-103 Ÿ Kent, WA 98032 USA Ÿ (425) 251-0559 or (800) 288-3610 Ÿ Fax (253) 395-2800
www.digitrak.com **DCI@digital-control.com (E-mail)**

LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI Product will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog® modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully completed Product Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.

WHAT IS NOT COVERED

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's operator's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; use of batteries or other products or components not manufactured or supplied by DCI; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product and not returning it for a refund within thirty (30) days of purchase, User agrees to the terms of this Limited Warranty, including without limitation the Limitation of Remedies and Liability described below, and agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

THE FOREGOING LIMITED WARRANTY IS DCI'S SOLE WARRANTY AND IS MADE IN PLACE OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY IMPLIED WARRANTY ARISING FROM COURSE OF PERFORMANCE, COURSE OF DEALING, OR USAGE OF TRADE, ALL OF WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED AND EXCLUDED. If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

LIMITATION OF REMEDIES AND LIABILITY

In no event shall DCI or anyone else involved in the creation, production, or delivery of the DCI Product be liable for any damages arising out of the use or inability to use the DCI Product, including but not limited to indirect, special, incidental, or consequential damages, or for any cover, loss of information, profit, revenue or use, based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory, even if DCI has been advised of the possibility of such damages. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

WARRANTY CLAIM PROCEDURES

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain an RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.

2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.

3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue an RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.

4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.